

JANUARI 1973 Nr 1

informatie

MEMORIE VAN VOORZ.
INFORMATIEVERBODING



pag. 1
Aspekten van zakrekenmachines



De Stichting Nutsspaarbank te 's-Gravenhage is werkzaam in de agglomeraties 's-Gravenhage en Leiden. Zij heeft 64 kantoren en 300 personeelsleden. De spaarbank is één van de drie grote bondsspaarbanken in Nederland met een inleggerskapitaal van meer dan 1 miljard gulden.

Bij deze instelling is een vacature van

hoofd interne organisatie en interne contrôle

Deze functionaris zal op grond van zijn ervaring in staat moeten zijn de interne organisatie van de spaarbank in al haar facetten te beoordelen en waar nodig te verbeteren.

Hij zal in overleg met de externe accountant de interne controle verzorgen.

Hij zal mede worden betrokken bij de werkzaamheden, die samenhangen met de invoering van on-line apparatuur.

Voor de vervulling van deze vacature wordt een medewerker gezocht met een middelbare schoolopleiding en een vergevorderde accountantsopleiding die minimaal het vak bedrijfseconomie moet omvatten, of een gelijkwaardige opleiding.

Practische ervaring in accountancy is noodzakelijk.

Een psychologisch onderzoek kan onderdeel uitmaken van de sollicitatieprocedure.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten:

NUTSSPAARBANK

postbus 620, 's-Gravenhage.

voor hen die werkelijk verstand hebben van interactief computergebruik.

Digital's grote computer. Het DECsystem-10.

«Interactief computergebruik» betekent voor een DECsystem-10: real-time toegang tot applicatie programma's door middel van on-line terminals, data input/retrieval en programma ontwikkeling.

Fortran, Cobol, Algol, Basic en tal van andere programmeertalen. Tot 4 miljoen woorden hoofd-geheugen, 2 miljard characters schijfengeheugen en dubbele rekeneenheden. Behandelt tot 127 opdrachten gelijktijdig.

Omdat U bekend en vertrouwd bent met de voordelen van interactief computergebruik, wenst U zich ongetwijfeld nader te informeren omtrent het grote DECsystem-10.

Voor nadere inlichtingen kunt U zich wenden tot Digital Equipment B.V., Drs. G.F. Laurant, Sir Winston Churchilllaan 370, Rijswijk/Den Haag.

digital



Bij de onderafdeling der **Toegepaste Wiskunde**,
vakgroep **Informatika** is vacant de functie van

gewoon hoogleraar

in de programmatuur en discrete wiskunde.

Deze vakgroep is gericht op de theoretische aspecten van de Informatika. Hieronder wordt gerekend de automatentheorie, de theorie van berekenbaarheid, formele talentheorie, de theorie der programmeertalen, formalisering van semantiek.

Taak: de onderwijstaak bestaat uit het verzorgen van of de verantwoordelijkheid dragen voor de kolleges berekenbare funkties, formele talen, theorie der programmeertalen en een nieuw in te stellen kollege grondslagen programmeertalen, alsmede het begeleiden van baccalaureaats- en doctoraalopdrachten.

De hoogleraar zal in samenwerking met een aantal wetenschappelijke medewerkers zijn onderwijs en onderzoek verrichten.

In onderling overleg kan de mogelijkheid worden onderzocht voorlopig de aanstelling als een buitengewoon hoogleraar te doen plaatsvinden.

Eisen: op prijs wordt gesteld bekendheid met een of meer praktische onderwerpen uit de Informatika, zoals:

- de praktische kennis van programmeertalen (Algol 68, LISP, etc.) en
- taal transformaties.

Zij die in aanmerking menen te komen, dan wel de aandacht willen vestigen op geschikte kandidaten, worden uitgenodigd zich binnen een maand na het verschijnen van dit blad te richten tot de voorzitter van de benoemingsadviescommissie prof. dr. ir. A. J. W. Duijvestijn. Deze is ook gaarne bereid inlichtingen te geven. Telefoon 05420 - 93555.

Adres: Technische Hogeschool Twente, Postbus 217 te Enschede, Onderafdeling der Toegepaste Wiskunde, t.a.v. prof. dr. ir. A. J. W. Duijvestijn.

WB 6951

110



DESISCO NEDERLAND NV

INFORMATION SYSTEMS CONSULTANTS

In verband met de gestadige groei van ons bureau zoeken wij

systeemontwerpers/ analisten

van verschillend niveau.

Afhankelijk van hun achtergronden zullen zij worden ingezet in

- projectteams van onze opdrachtgevers;
- onze eigen projectteams;
- als projectleider;
- als zelfstandig directie-adviseur.

Kandidaten kunnen zijn voortgekomen uit de hoek van de programmering, maar ook rechtstreeks vanuit een applicatiehoek hun entree in de systeemanalyse hebben gemaakt. Thans hebben zij echter gemeenschappelijk dat zij over een aantal jaren ervaring beschikken in ontwerp en analyse van bestuurlijke informatiesystemen.

Wij bieden onze medewerkers uitstekende emolumenten met daarnaast interessante professionele perspectieven.

Sollicitaties, bij voorkeur schriftelijk, te richten aan
DESISCO NEDERLAND N.V., Populierenlaan 595, Amstelveen,
telefoon 020 - 451851.

Nederlands Orgaan voor de Bevordering
van de Informatieverzorging

zoekt een

deskundige voor informatie-ontsluiting

(„Information storage and retrieval”)

Vereiste kennis en ervaring:

- 5 à 6 jaar ervaring in invoerorganisatie, bestandsorganisatie en informatie-ontsluitingssystemen
- kennis van recente ontwikkelingen
- ervaring met het gebruik van gangbare programmeertalen

Functie-inhoud:

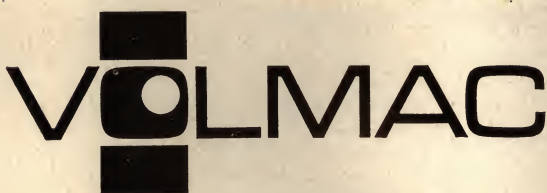
- het zelfstandig inventariseren en evalueren van onderzoekresultaten (methoden, grondslagen) alsmede het initiëren, begeleiden van en deelnemen aan onderzoekprojecten.

Belangstellenden worden uitgenodigd brieven, gaarne met curriculum vitae, zo spoedig mogelijk na het verschijnen van deze oproep te richten aan: NOBIN, Burgemeester Van Karnebeeklaan 19, 's-Gravenhage.

De Stichting NOBIN stelt zich ten doel de bevordering van een adequate informatieverzorging in Nederland, onder meer op het gebied van wetenschap, techniek en bedrijfsleven, in het bijzonder door bij te dragen aan de totstandkoming van een nationaal beleid terzake.

nobin

MET **VORST** LIGGEN UW
VOORRADEN NIET IN DE KOU!
UW VOORRAADBEHEER!
UW ORDERADMINISTRATIE!
UW STATISTIEKEN!
DRIE FUNKTIES VAN HET
SOFTWARE-PAKKET
VORST



Automation Centre "Volmac" B.V., lid COSSO,
Coolsingel 75, Rotterdam. Tel. 010-132830.

ROTTERDAM, AMSTERDAM, ARNHEM, EINDHOVEN, DÜSSELDORF, ANTWERPEN.

DE NEDERLANDSCHE BANK N.V.



te Amsterdam

heeft bij haar afdeling Organisatie gelegenheid tot
plaatsing van een

ERVAREN SYSTEEMANALIST

die in klein groepsverband een belangrijk aandeel
zal gaan leveren in de voortschrijdende automatisie-
ring.

De Bank beschikt thans onder meer over een uit-
gebreid Century 200 computer-systeem. Er wordt
geprogrammeerd in Cobol.

Vereist zijn:

- middelbare schoolopleiding alsmede administra-
tieve vakopleiding (M.B.A., S.P.D.); A.M.B.I.-
opleiding strekt tot aanbeveling;
- kennis van programmering;
- ervaring op het gebied van automatische informa-
tieverwerking, bij voorkeur van financiële projec-
ten;
- leeftijd tot circa 35 jaar.

*Schriftelijke sollicitatie onder opgave van leeftijd, oplei-
ding, ervaring, enz. te richten aan de Chef afdeling
Personeelzaken-uitvoering van
De Nederlandsche Bank N.V., Postbus 98, Amsterdam-C.*

Informatie

maandblad voor informatieverwerking



maandblad uitgegeven door de
Stichting Het Nederlands Studie-
centrum voor Informatica, het
Genootschap voor Automatisering
en het Nederlands Rekenmachine
Genootschap

REDAKTIE

drs. L. E. Groosman, voorzitter
drs. J. Hirsch
dr. B. Scheepmaker
Prof. ir. D. H. Wolbers
L. C. van Zutphen
mevr. T. Poortenaar-Sikkema, redaktiesecretaresse

REDAKTIE-ADRES EN ADVERTENTIES

Leeuwerikstraat 16, Warmenhuizen (N.H.),
tel. 02269-1923

SECRETARIAAT

Stichting het Nederlands Studiecentrum voor
Informatica

Stadhouderskade 6, Amsterdam, tel. 020-165666
giro 13 23 00

Genootschap voor Automatisering

Stadhouderskade 6, Amsterdam, tel. 020-165666
giro 17 75

Nederlands Rekenmachine Genootschap

2e Boerhaavestraat 49, Amsterdam, tel. 020-947272
giro 20 14 21

Inhoud

- 1 **Aspekten van zakrekenmachines** door A. Slob, H. A. v. Essen en C. M. Hart, medewerkers N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven.
- 16 **Computers in de chemie** door ir. H. Th. Bussemaker, IBM Nederland N.V., Amsterdam.
- 25 **Overzicht van nederlandstalige boeken op het gebied van de informatica II** door D. Overkleef, docent publicist Philips-Electrologica B.V., Apeldoorn.
- 28 **De computer en de toekomst van operations research** door dr. J. P. C. Kleijnen, Katholieke Hogeschool, Economische Faculteit, Tilburg.
- 30 **UNO Panel of experts voor computers ten behoeve van ontwikkelingslanden**
- 32 **Jaarverslag Commissie Automatisering Rijksdienst (1971)**
- 39 **First world conference on informatics in government**
- 41 **Verwerking stembusgegevens van 29 november 1972**
- 41 **Boekbesprekingen**
 - 41 Computers met besturingssystemen
 - 42 Introduction to FORTRAN
 - 42 Minicomputers in Nederland
- 43 **Nieuws van het Genootschap voor Automatisering**
- 46 **Nieuws van de computermarkt**
- 51 **Nieuwe boeken in de bibliotheek**
- 52 **Elders gelezen**
- 53 **Agenda**

ASPEKTEN VAN ZAKREKENMACHINES

door A. Slob, H. A. v. Essen en C. M. Hart

Samenvatting

Op het Philips Natuurkundig Laboratorium zijn enkele nieuwe technieken met name Integrated Injection Logic en displays met vloeibare kristallen ontwikkeld, waarvan is nagegaan of deze in kleine draagbare rekenmachines toegepast kunnen worden. Er is daarbij gedacht aan toepassing in zakrekenmachines.

Naar aanleiding daarvan zijn drie korte voordrachten gehouden op 24 maart 1972 in de T.H. Eindhoven. De inleiding gaat in op enkele technische moeilijkheden bij het ontwerpen van zakrekenmachines. In de tweede voordracht wordt ingegaan op de configuratie van zo'n machine en wordt de micro-programmering behandeld. In de derde voordracht wordt de injectie-logica behandeld, waarvan de eigenschappen, nodig voor de zakrekenmachine, nader worden beschouwd.

1 Inleiding

Al een paar jaar geleden is een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden om een batterij-gevoede kleine rekenmachine te realiseren. Met name werd aan een zakrekenmachine gedacht. De conclusie van dat onderzoek luidde toen, dat zowel de beschikbare ruimte als de beschikbare hoeveelheid energie niet toereikend waren om een dergelijk apparaat te kunnen maken, maar dat bij de te verwachten vorderingen op het gebied van voornamelijk display- en I.C.-technieken een oplossing binnen enkele jaren mogelijk zou zijn.

De grootste moeilijkheid leverde het zichtbaar maken van de resultaten. De bestaande mogelijkheden vergden te veel ruimte en te veel energie. De logische schakelingen, die destijds beschikbaar

waren, vormden geen ernstig probleem meer wat de benodigde ruimte betrof maar het energie verbruik was toch nog ontoelaatbaar groot. Vanwege de geringe afmeting in één richting van de gevraagde behuizing was het vooral van belang om te zoeken naar platte display- en toetsconstructies.

1.1 Zichtbaar maken resultaten

Voor het zichtbaar maken van resultaten moet de weergave-eenheid in dit geval aan twee voorwaarden voldoen: Ze moet een geringe dikte hebben en ze moet weinig energie opnemen. De oplossing van de weergave gebruikmakend van de eigenschappen van vloeibare kristallen geeft een platte oplossing en is ook erg zuinig in energieverbruik. De opbouw van zulk een display-eenheid is als volgt (zie fig. 1): Het vloeibare kristal bevindt zich tussen 2 evenwijdige vlakke glasplaten, welke een onderlinge afstand van $10\ \mu\text{m}$ hebben. De onderste glasplaat is bedekt met een zeer dunne doorzichtige laag tin-oxide. Op de bovenste glasplaat zijn de segmenten aangebracht welke de cijfers van het display vormen en deze segmenten zijn eveneens van doorzichtig tin-oxide. Het display is in deze toestand doorzichtig.

Indien een spanning tussen een segment en de onderste laag wordt aangebracht, ontstaat in het vloeibare kristal een turbulentie ten gevolge van het aangelegde elektrische veld. Doorvallend licht wordt door de turbulente vloeistof voorwaarts verstrooid en het resultaat is dat het segment zich als een contrasterende vlek aftekent. Brengt men op de achterkant van de onderste glasplaat een spiegel aan, dan wordt het voorwaarts verstrooide licht teruggekaatst en het segment wordt nu als een heldere vlek ten opzichte van de omgeving gezien. Omdat de turbulentie door het elektrisch veld ontstaat is zeer weinig energie nodig om zulk een display te bekrachtigen: een display van 8 cijfers kan gestuurd worden met $30\ \mu\text{W}$.

1.2 Energieverbruik van de logische schakelingen

Op het gebied van logische schakelingen is het energieverbruik een belangrijk probleem, zowel

voor deze toepassing, als in het algemeen voor 'large-scale-integration'.

Er is een karakteristiek waarderingsgetal voor iedere soort logische schakeling te geven dat gebaseerd is op het feit, dat ze sneller worden, naarmate ze meer energie verbruiken. Dit karakteristiek waarderingsgetal wordt het T.D. product genoemd en het blijkt dat het produkt van de vertragingstijd T van een poort en z'n energie verbruik D over een groot bereik konstant is.

Als men deze vertragingstijd als funktie van het energieverbruik op logaritmische schalen uitzet vindt men deze konstante T.D. als een rechte lijn. Verschillende typen logische schakelingen zijn in figuur 2 aangegeven. Zij hebben over bepaalde trajecten een constant T.D. produkt. Om een referentie te hebben is in deze grafiek ook het T.D. produkt van het neuron, de natuurlijke logische schakeling aangegeven. Het T.D. produkt daarvan is $2 \cdot 10^{-13}$ Joule. In de grafiek is ook een theoretische grens aangegeven: 10^{-15} Joule, deze grens is gevonden met als enige beperkende faktor de thermische ruis in de schakelementen.

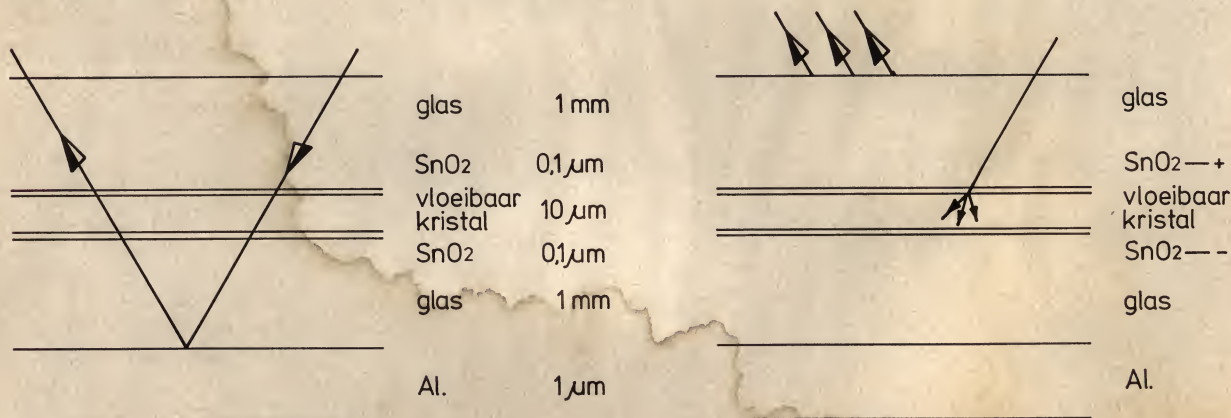
Ten tijde van het onderzoek naar de mogelijkheid was de laagste waarde van het T.D. produkt bij bekende schakelingen 10^{-11} Joule. Met de nieuwe logische schakeling:

'Integrated Injection Logic' is deze konstante met een faktor 20 à 25 verbeterd en benadert hij de waarde van een neuron. Het is nu mogelijk geworden om b.v. 1000 poorten op een chip te maken zonder warmte-problemen, en nog belangrijker voor deze kleine rekenmachine is het feit, dat een verbruik van enkele milli-ampères bij 1,5 Volt voldoende is voor de werking.

Het is niet mogelijk om een willekeurig kleine dissipatie-instelling te kiezen, omdat ieder systeem een bepaalde snelheidslimiet heeft, die gehaald moet worden. In het geval van de zakrekenmachine wordt deze grens bepaald door de vermenigvuldiging en de deling, die in ongeveer 1/3 seconde klaar moet zijn.

Een minimaal T.D.-produkt heeft dus als resultaat een minimaal energieverbruik voor een bepaalde snelheidseis.

Fig. 1. Display met vloeibare kristallen. Bij het aanleggen van een elektrische spanning tussen de twee tin-oxide lagen wordt invallend licht voorwaarts verstrooid en via een spiegel aan de achterkant teruggekaatst. Het display wordt daardoor helder.



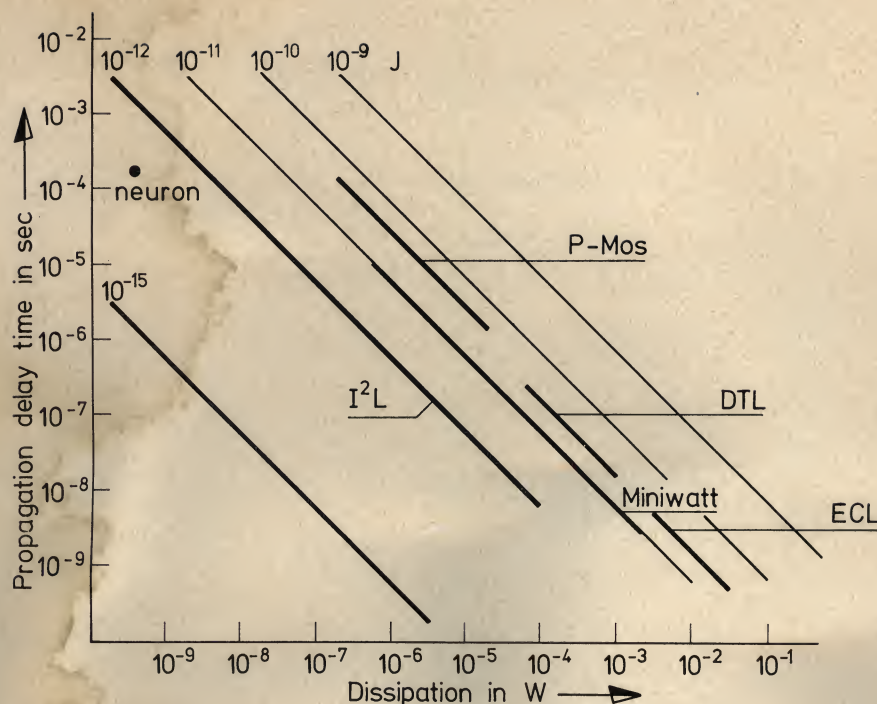


Fig. 2. Het verband tussen vertragingstijd en energieverbruik van enige bekende schakelingen.

2 Systeemopbouw

2.1 Principes

In het blokschema van het systeem (figuur 3) zijn vijf delen te onderscheiden:

- 1 Een toetsenbord met 16 toetsen, die de 10 cijfers, de 4 elementaire rekenkundige operaties, de decimale komma en de clear-operatie aan-geven.
- 2 Een werkgeheugen in de vorm van een schuif-register van 108 bits, die 3 registers vormen:
 - a Het M-register dat in hoofdzaak gebruikt wordt om getallen uit het toetsenbord op te nemen.
 - b Het A-register dat de accumulator voorstelt en de uitkomsten van een berekening be-waart.
 - c Het S-register dat samen met het A-register dubbele-lengte getallen kan verwerken en dat ook als tijdelijke buffer dient voor de zicht-baar te maken informatie.

Alle registers zijn even groot en kunnen 9 deci-male cijfers bevatten, waarvan het voorste cijfer het teken aangeeft.
- 3 Een read-only geheugen met 128 woorden van 12 bits, waarin alle micro-programma's zijn op-geslagen.
- 4 Een besturingsschakeling waarin de overige logica is ondergebracht. Deze gecompliceerde schakeling tast het toetsenbord af en roept na het vinden van een ingedrukte toets het bijbe-horende micro-programma aan en voert de door de output van het read-only geheugen gerepre-senteerde commando's uit. Het resultaat wordt als output naar buiten gebracht.
- 5 Een display-eenheid met een ingebouwd buffer-geheugen dat na elke operatie door de besturing wordt gevuld.

Het werkgeheugen, het read-only geheugen en de besturing zijn elk ondergebracht in een geïntegreer-de schakeling in I^2L techniek en de lage dissipatie, inhaerent aan deze techniek, veroorlooft toepassing van batterijvoeding en maakt daardoor een porta-ble rekenmachine van kleine afmetingen (bijv. een zakrekenmachine) mogelijk.

Omdat in- en uitvoer van getallen in decimale vorm geschiedt is het niet zinvol om, zoals bij grotere computers, operaties in het 2-tallig stelsel uit te voeren, omdat dat een conversie van decimaal naar binair en laten weer van binair naar decimaal nodig zou maken. Daarom vinden alle bewerkingen plaats in het 10-tallig stelsel. Elk cijfer wordt dan voor-gesteld door een combinatie van 4 bits zodat het werkgeheugen inderdaad $3 \times 9 \times 4 = 108$ bits moet bevatten.

Een tweede verschil met een computer wordt door de rekensnelheid gevormd. Deze snelheid is hier van secundair belang, zolang althans een uitkomst niet langer dan enkele tienden van een seconde op zich laat wachten. Van deze vrijheid is een nuttig gebruik gemaakt door zo weinig mogelijk hardware te gebruiken, hetgeen mogelijk is door alle opera-ties geheel in serie uit te voeren, zodat bijvoorbeeld bij een optelling van twee getallen de som cijfer na cijfer en tijdens elk cijfer weer bit na bit gevormd wordt.

Dit impliceert natuurlijk dat ook de getallen uit het geheugen in serie beschikbaar moeten komen aan welke eis door het gebruik van een schuifregister vanzelf is voldaan. De adressering van de 108 bits wordt verzorgd door de timing-unit. Deze schake-ling bevat een teller met een cyclus van 108 toe-standen, die steeds synchroon loopt met het schuif-register zodat uit de stand van deze teller op elk

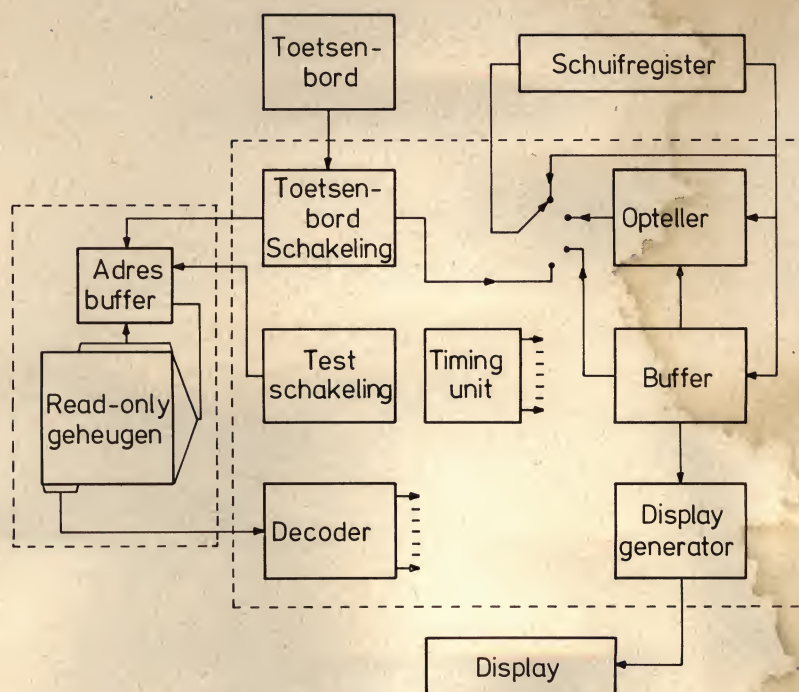


Fig. 3. Blokschema van de zakrekenmachine.

moment een identificatie van de bit, die op dat moment aan de geheugenuitgang beschikbaar is, kan worden afgeleid.

In één periode van schuifregister en timing-unit kan dan een elementair commando worden uitgevoerd, zoals het optellen van twee registers, het over een cijferplaats schuiven van een register, etc., kortom een of andere bewerking op de inhoud van het schuifregister. Dit betekent dat de ingang van het schuifregister, die normaliter met de uitgang is verbonden, onder besturing van commando-code en signalen uit de timing-unit ook met andere signaalbronnen kan worden verbonden, zoals in figuur 3 schematisch door een omschakelaar is aangeduid. Het ligt dus voor de hand om alle programma's samen te stellen uit commando's die één periode lang moeten worden uitgevoerd. Het read-only geheugen ontvangt dan ook na elke periode de opdracht om het volgende commando (in feite een stap van het programma) aan de besturing aan te bieden.

Dit read-only geheugen moet men zich voorstellen als een reeks van 128 woorden, die elk een vast ingebouwd patroon van 12 bits bevatten. Elk van deze woorden kan geselecteerd worden vanuit een adresbuffer en de inhoud van dat woord is dan beschikbaar. Vijf van de twaalf bits worden direct naar de besturing gebracht en geven daar aan welk van de $2^5 = 32$ commando's moet worden uitgevoerd. De overige zeven bits worden intern gebruikt om op het eind van de periode het adres van het volgende woord in de adresbuffer te plaatsen. Op deze wijze kan een vaste reeks commando's worden uitgevoerd, maar een bruikbaar program-

ma vereist nog de mogelijkheid van een conditionele sprong. Deze mogelijkheid is verwezenlijkt door een aantal test-commando's die het vullen van de adresbuffer vanuit het read-only geheugen kunnen modifieren. Daartoe verwijst zulk een testcommando altijd naar een even adres, zodat de modificatie eenvoudig uitgevoerd kan worden door de minst significante bit van de adresbuffer vanuit de besturing in de 1-stand te forceren, als aan de gevraagde test is voldaan.

Elk programma eindigt met een sprong naar adres 0, van waar uit weer adres 0 wordt aangeroepen. Vanuit deze ruststand kan een programma worden gestart door op dezelfde wijze als bij testcommando's via een drietal lijnen uit de toetsenbord-schakeling één of meer van de drie minst significante adresbits 1 te maken. Op deze wijze kunnen 7 micro-programma's worden aangeroepen:

- 1 cijferinvoer
- 2 decimale komma invoer
- 3 clear en correctie
- 4 optellen
- 5 aftrekken
- 6 vermenigvuldigen
- 7 delen.

Om deze programma's te kunnen samenstellen uit niet meer dan 32 verschillende commando's was vrij vaak een omschrijving van een elementaire bewerking, die in principe in één periode zou kunnen worden uitgevoerd, door een aantal bestaande commando's noodzakelijk. Een zesde commando-codebit zou het aantal woorden in het read-only geheugen weliswaar doen verminderen en de rekensnelheid doen toenemen, maar de toch al

vrij grote besturingsschakeling nog omvangrijker maken. Een dergelijke oplossing kan wel aantrekkelijk zijn, als de drie schakelingen tot één zouden worden gecomprimeerd, waardoor een one-chip calculator zou ontstaan, omdat dan het totale oppervlak van deze schakeling geminimaliseerd moet worden. In de flowcharts, die in de volgende figuren de samenstelling van de programma's uit commando's voorstellen, is om redenen van overzichtelijkheid de meest compacte notatie gekozen zonder nochtans de principes van de programma's in enigerlei opzicht aan te tasten.

2.2 Cijfer- en komma-invoer

Bij deze programma's, voorgesteld in figuur 4, worden twee hulpsignalen gebruikt. Het signaal FI geeft aan dat de invoer van een getal is begonnen en het signaal FK geeft aan dat de komma reeds ingevoerd is.

De eerste toets, hetzij een cijfer of de komma (bij getallen kleiner dan 1), van een getal zal tot gevolg hebben dat eerst het M-register met 0 wordt gevuld omdat FI dan nog een 0 afgeeft. Voor elk volgend cijfer geldt dat de verwerking afhangt van het signaal FK.

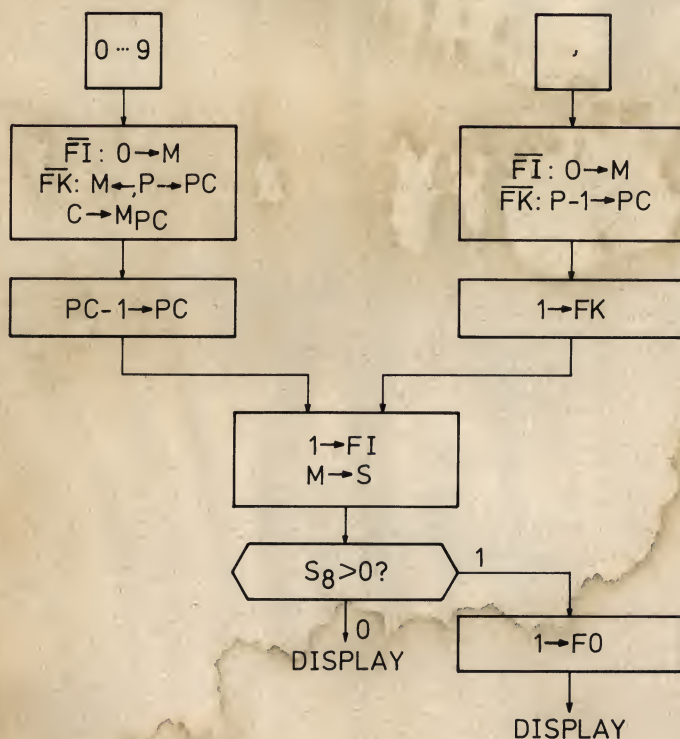
Is FK nog 0, dus is er nog geen komma ingevoerd, dan moet de reeds ingevoerde informatie in M een plaats naar links schuiven en moet het cijfer op de eenhedenplaats van M terecht komen. Deze eenhedenpositie wordt bepaald door de stand van een komma-schakelaar, waarmee het aantal cijferplaat-

sen achter de komma voor alle registers wordt ingesteld op 0, 2 of 3. Noemen we deze waarde P en geven we de meest rechtse cijferplaats in een register aan met een index 0, dan is de eenhedenplaats bepaald door de index P. In het onderhavige geval wordt de index P eerst overgenomen door een speciale teller PC die tenslotte bepaalt waar het ingevoerde cijfer geplaatst wordt.

Is FK 1, dus is de komma al ingevoerd, dan was op het moment van komma-invoer de waarde P-1 in PC geplaatst, zodat het volgende cijfer op de plaats achter de komma gezet is. Door het één zijn van FK wordt dan immers in het cijferprogramma het schuiven van M en het vullen van PC verhinderd. Daarna wordt de waarde in PC nog met 1 vermindert zodat elk volgend cijfer rechts van het laatst ingevoerde terecht komt. Bij het indrukken van een cijfertoeets nadat de meest rechtse positie van M al gevuld is blijft PC staan en zet het cijfer dan in feite op een niet bestaande plaats zodat het reeds ingevoerde getal niet meer beïnvloed kan worden. Door in het kommaprogramma de PC-teller slechts af te laten dalen als FK nog een 0 afgeeft heeft het indrukken van de kommatoets, als deze tijdens de invoer van een getal al ingedrukt is geweest, geen enkel effect. Beide programma's vervolgen met het zetten van FI (wat na de eerste keer feitelijk overbodig is) om te voorkomen dat M de volgende keer schoon-gemaakt zou worden en daarna wordt het getal in M gecopieerd in S.

Na een test op het tekencijfer van S wordt naar de

Fig. 4. Invoerprogramma's.



display-routine gesprongen. Als het voorste cijfer van S niet meer 0 is, is er kennelijk een cijfer te veel ingevoerd en wordt, alvorens het display-programma aan te roepen, een overflow-sigitaal FO gezet, dat alle toetsen, behalve de clear-toets elektronisch blokkeert en tevens zorgt dat een duidelijke indicatie (een serie mintekens) op de display wordt weergegeven.

2.3 Display-routine

De display-routine, weergegeven in figuur 5, is het einde van alle micro-programma's en moet dus ook negatieve getallen kunnen behandelen. Daarom begint de routine met een test op het teken. Als het tekencijfer groter is dan 0 wordt het getal eerst gecomplementeerd.

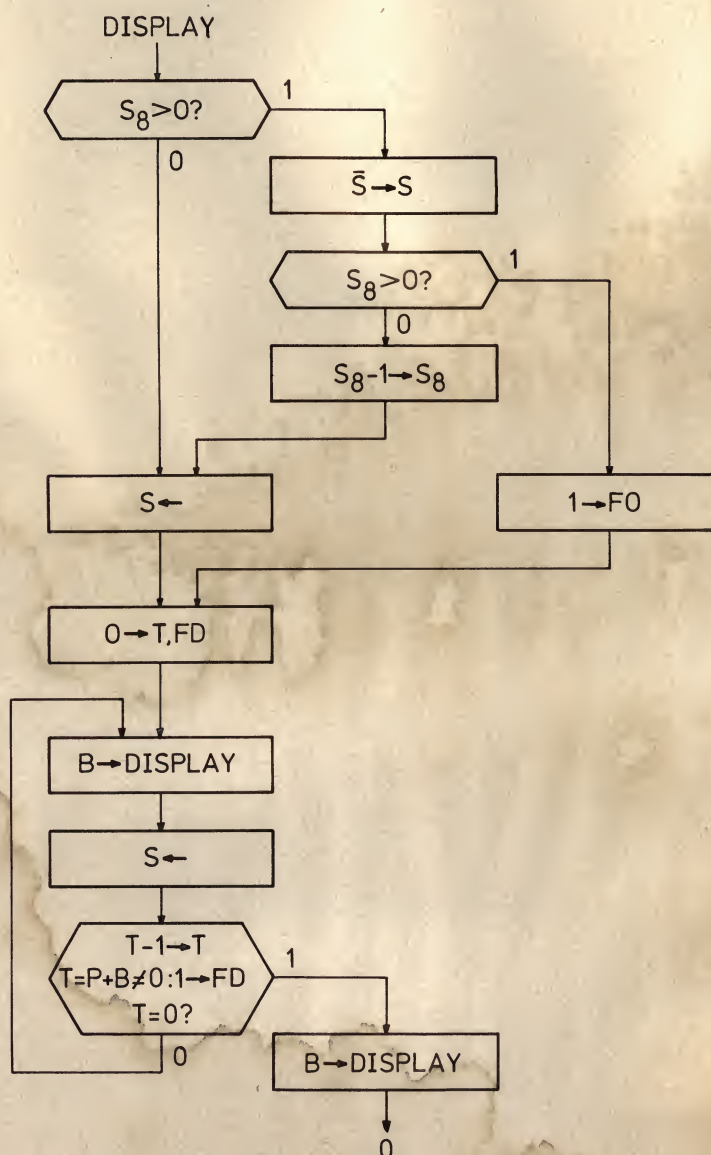
De cijfers worden voorgesteld in de excess-3 code, terwijl negatieve getallen door het 9-complement worden voorgesteld, zodat slechts alle bits van het

S-register moeten worden geïnverteerd om het getal in absolute waarde te verkrijgen. Het tekencijfer verandert daardoor van 9 in 0. Als dit niet zo is, dan was er sprake van overflow en wordt de overflow flip-flop FO gezet. In het normale geval wordt het tekencijfer met 1 afgelaagd en stelt dan de code voor een min-teken voor.

Het eerste weer te geven symbool wordt voorbereid door het S-register een keer te schuiven waardoor automatisch het voorste cijfer in een buffer B achterblijft. Dan worden een modulo-8 teller T en een speciale display-enable flip-flop FD in 0 gezet. De laatste zorgt er in deze stand voor dat alle informatie op de display onderdrukt wordt, behalve eventuele min-teken.

De feitelijke display vindt plaats door acht keer de volgende lus uit te voeren. Hierin wordt de inhoud van B via de code-omzetter (zie figuur 3) naar het display-buffergeheugen gebracht. Dan wordt S weer

Fig 5. Display routine.



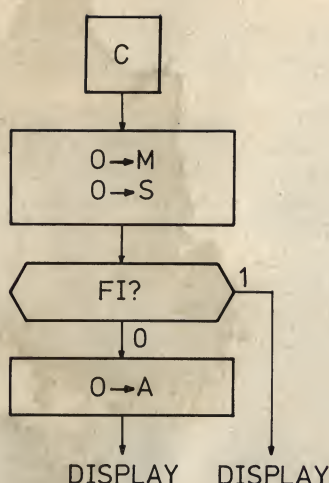


Fig. 6. Clear programma.

geschoven om het volgende cijfer in de buffer te krijgen en de T-teller wordt afgelaagd om het aantal cycli te tellen met behulp van de test op $T = 0$. Als het overflow-sig-naal aanwezig is wordt in plaats van de inhoud van de buffer automatisch een minteken naar het display-buffergeheugen gebracht. De enable flip-flow FD blijft in 0 staan totdat de buffer een cijfer $\neq 0$ bevat. Alle niet-significante nullen vóór het getal worden dus onderdrukt. Maar als het getal kleiner dan 1 is, moet de 0 op de eenhedenplaats wel zichtbaar worden gemaakt. Omdat op dat moment de T-teller de stand P bereikt heeft wordt dan FD ook gezet. Als T tenslotte 0 is geworden wordt nog één keer de bufferinhoud naar de display gebracht, waarna de rusttoestand wordt bereikt.

2.4 Clear en correctie

In tafelrekenmachines is het gebruikelijk om over minstens twee clear-toetsen te beschikken. Een „clear all” toets maakt alle registers schoon en een „clear entry” toets maakt alleen het invoerregister, dus in ons geval het M-register, schoon. Dit laatste is nodig om een fout bij de invoer van een getal te kunnen corrigeren zonder de inhoud van de accumulator aan te tasten.

In onze calculator worden beide functies verricht door een enkele C-toets om het aantal toetsen zo klein mogelijk te houden. Het onderscheid tussen de functies wordt tijdens het programma kenbaar gemaakt door de stand van de FI flip-flop, die immers aangeeft of men al of niet bezig was met de invoer van een getal.

Eerst worden, zoals uit figuur 6 blijkt, het M- en S-register schoongemaakt en daarna wordt getest op FI. Als FI in 0 staat wordt ook nog het A-register schoongemaakt.

Het resultaat is dat alle registers 0 worden als de laatst ingedrukte toets geen cijfer of komma voorstelde, terwijl in het andere geval slechts de accumulator intact blijft.

De display-routine, die hierna wordt aangeroepen, zal altijd 0 weergeven omdat S steeds 0 bevat.

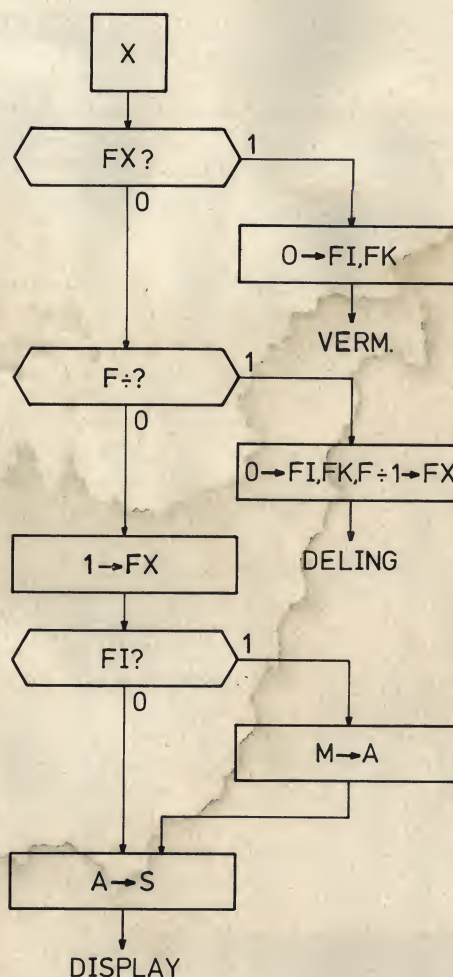
2.5 Voorbereiding van vermenigvuldiging en deling

De vier rekenkundige bewerkingen worden aangeroepen door de toetsen \times , \div , $+$ en $-$. Het indrukken van één dezer toetsen heeft echter niet steeds dezelfde bewerking tot gevolg. Deze hangt namelijk ook af van de daarvóór ingedrukte toetsen. Daartoe beschouwen we de onderstaande berekeningen, waarin de \times toets steeds een andere reactie tot gevolg heeft.

	$F \times$	$F \div$	FI	operatie
$(a + b) \times c = \dots$	0	0	0	$A \rightarrow S$
$a \times b = \dots$	0	0	1	$M \rightarrow A, S$
$a \times b \times c = \dots$	1	0	1	$A \times M \rightarrow A, S$
$\frac{a}{b} \times c = \dots$	0	1	1	$A \div M \rightarrow A, S$

In het eerste voorbeeld bevat het A-register op het moment van indrukken van de \times toets het getal $(a+b)$ en omdat zojuist een optelling heeft plaats gevonden staat FI in de 0-stand. Het getal moet straks vermenigvuldigd worden met c en omdat c uit het toetsenbord komt en daarom in M komt te staan hoeven we slechts de inhoud van A in S te zetten om nog eens te displayen.

Fig. 7. X toets programma.



In het tweede voorbeeld is het getal a juist in M geplaatst en zal straks met b, dat ook weer in M komt, worden vermenigvuldigd. In deze situatie, die zich van de eerste onderscheidt doordat FI nu in de 1-stand staat, moet dus eerst a vanuit M in A worden gezet.

Nadat het getal b is ingevoerd ontstaat de situatie in het derde voorbeeld tijdens het tweede \times teken. Nu zal zich bovendien nog een flip-flop FX in de 1-stand bevinden, waardoor de gevraagde vermenigvuldiging $a \times b$ wordt uitgevoerd en het produkt in A komt te staan.

In het vierde voorbeeld tenslotte moet, omdat nu een overeenkomstige flip-flop $F \div$ in 1 staat, de

deling $\frac{a}{b}$ worden uitgevoerd. Het quotient komt weer

in A.

Het is duidelijk dat door de infix-notatie van het \times teken de gevraagde vermenigvuldiging nooit onmiddellijk kan worden uitgevoerd. Daarom zal de \times toets altijd de flip-flop FX zetten.

Het programma, dat in figuur 7 is gegeven, is geheel in overeenstemming met de gegeven voorbeelden en behoeft geen nadere toelichting. Wel wordt er nog op gewezen dat, doordat de operand in het M-register na voltooiing van een vermenigvuldiging onveranderd wordt achtergelaten, het programma de mogelijkheid biedt om bij machtsverheffen van een getal dit getal slechts één keer in te voeren en daarna herhaald de \times toets in te drukken, waarbij de macht na elke druk op de toets wordt opgehoogd.

Het programma, dat door de \div toets wordt gestart wordt eenvoudig uit figuur 7 gevonden door overal \times en \div door elkaar te vervangen:

2.6 $+=$ toets

De $+=$ toets heeft, zoals uit zijn benaming al blijkt, ook meerdere functies. Als FX of $F \div$ een 1 afgeeft zal deze toets een vermenigvuldiging, respectievelijk een deling starten. In het andere geval volgt een optelling, waarin het getal in M moet worden opgeteld bij A.

Bij deze optelling kunnen moeilijkheden ontstaan doordat de operand in A negatief kan zijn. Door het gebruik van het 9-complement voor negatieve getallen moet een carry, die na de optelling resteert nog eens bij de som worden opgeteld om het correcte antwoord te krijgen. Deze gebruikelijke gang van zaken leidt, als twee identieke getallen met tegengesteld teken worden opgeteld, tot een resultaat -0 , bestaande uit 9 negens.

Hoewel dit, strikt genomen, niet fout is, geeft een dergelijk resultaat op de display veel gebruikers een vreemde indruk. Daarom is deze moeilijkheid omzeild door van te voren bewust een carry te introduceren (zie figuur 8) en deze later weer af te trekken als de optelling geen carry genereert. Men kan ook zeggen dat bij het optellen tijdelijk wordt overgegaan op een 10-complement notatie.

Na het resetten van FI en FK wordt het resultaat in

S overgenomen en vervolgens weergegeven.

Een eventuele overflow maakt het tekencijfer 1 bij een positieve uitkomst of 8 bij een negatieve uitkomst en wordt in de display-routine herkend.

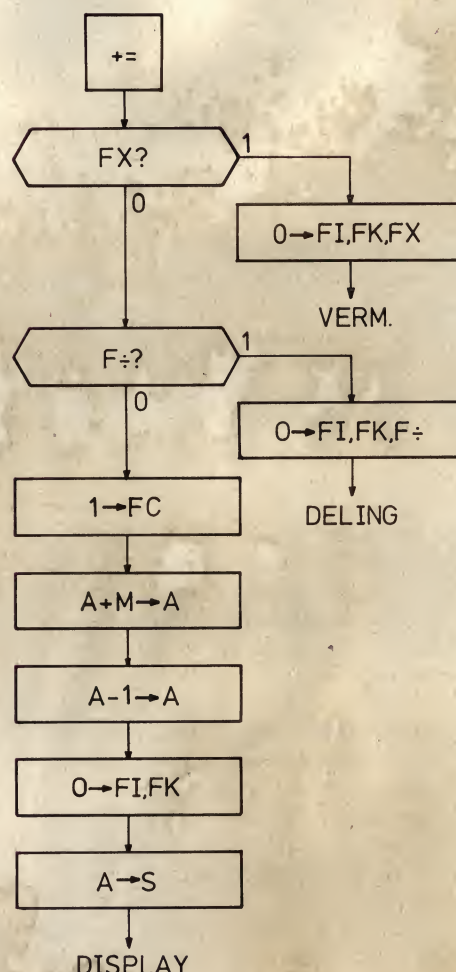
Het combineren van meerdere functies in deze toets leidt tot een reductie van het aantal benodigde toetsen, wat feitelijk mogelijk wordt gemaakt door het gecombineerde gebruik van infix- en postfix-symbolen (\times en \div , resp. $+$ en $-$). Maakt men gebruik van één soort symbolen, dan heeft men een aparte $=$ toets of een extra toets, die het einde van een getal-invoer aanduidt, nodig.

2.7 $- =$ toets

De $- =$ toets kan ook voor vermenigvuldigen en delen worden gebruikt om het produkt of quotient met veranderd teken te krijgen. Daartoe wordt in deze gevallen eerst het getal in A gecomplementeerd alvorens de vermenigvuldig- of deel-routine aan te roepen (figuur 9).

Als FX en $F \div$ beiden 0 zijn wordt de operatie $A \rightarrow M \rightarrow A$ uitgevoerd. Ook hier wordt weer tijdelijk op een 10-complement notatie overgegaan door een carry te injecteren en M te inverteren. De rest van het programma verloopt identiek aan het vorige.

Fig. 8. $+=$ toets programma.



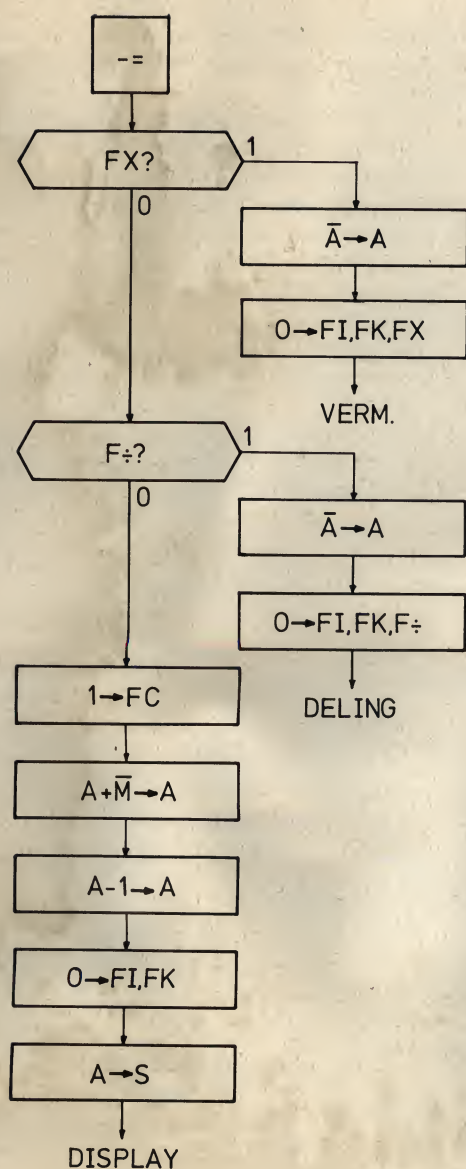


Fig. 9. — = toets programma.

2.8 Vermenigvuldig-routine

Bij het begin van de vermenigvuldig-routine staat het vermenigvuldigtal in het M-register en is altijd positief omdat dit van het toetsenbord afkomt, terwijl de vermenigvuldiger in A zowel positief als negatief kan zijn. Om alle complicaties bij een negatieve operand te vermijden wordt het getal in A eerst positief gemaakt. Daartoe wordt getest op het tekencijfer van A en als dit groter dan 0 is wordt A gecomplementeerd (zie figuur 10). Bovendien wordt dan FI, die nu geen functie heeft, gezet om te onthouden dat het produkt na afloop van de vermenigvuldiging negatief moet worden gemaakt. Daarna wordt A in S gezet en zelf 0 gemaakt en S en A worden verder opgevat als een dubbele-lengte register S, A. Dit wordt eerst een keer naar links geschoven, zodat het meest significante cijfer van de vermenigvuldiger op de positie S₈ komt.

Dit cijfer wordt getest op de waarde 0. Is het groter dan 0, dan wordt er 1 afgetrokken en het vermenigvuldigtal in M wordt een keer bij A opgeteld. Een eventuele carry die daarbij achterblijft wordt bij S opgeteld. Dit herhaalt zich totdat S₈ 0 is geworden. Dan wordt S, A een plaats naar links geschoven en de T-teller, die eerst in 0 stond, wordt met 1 vermindert en komt dan in 7 terecht (T is immers een modulo-8 teller). Daarna vinden weer zoveel optellingen plaats als het cijfer op S₈ aangeeft. Zo wordt geleidelijk het produkt in S, A opgebouwd en dit produkt is gereed als alle 8 cijfers van de vermenigvuldiger de positie S₈ zijn gepasseerd, dus juist als de T-teller 0 is geworden. Wel is dan S, A één keer extra geschoven en ook is nog geen rekening gehouden met de decimale komma.

Als de kommaschakelaar P=0 afgeeft moet het produkt één keer naar rechts schuiven om het op de juiste plaats in A te krijgen ofwel acht keer naar links om het op de juiste plaats in S te krijgen. Bij P=2 moet dan S, A zes plaatsen naar links geschoven worden en bij P=3 vijf plaatsen. Het getal 8-P, dat ook direct van de kommaschakelaar kan worden afgeleid, geeft dus het aantal plaatsen aan dat S, A nog moet schuiven. Daarom wordt 8-P in T gezet en S, A even veel keer naar links geschoven onder gebruikmaking van het aflagen van T en de test op T=0.

Als tijdens dit schuiven S₈ groter dan 0 wordt is het produkt kennelijk te groot om in een register te passen en wordt de overflow flip-flop gezet.

Als T eenmaal 0 is geworden staat het produkt goed geplaatst ten opzichte van de komma in S terwijl A de staart van het produkt bevat. Het produkt kan daarom eenvoudig worden afgerond door A een keer bij zichzelf op te tellen en een eventuele resterende carry bij S op te tellen.

Dan wordt nog getest op FI. Stelt FI een 1 voor dan wordt het produkt in S negatief gemaakt en tenslotte wordt het produkt in de accumulator gezet.

2.9 Deel-routine

Juist als bij de vermenigvuldiging begint de deling, waarvan de flowchart in figuur 11 is getekend, met het positief maken van het getal in A en het zetten van FI als het quotient negatief moet worden. Dan wordt de deler in M ook in S geplaatst en de teller T gevuld met het 8-complement van P, waarna een voorbereidende procedure wordt uitgevoerd, waarvan het doel is om de deler zoveel mogelijk naar links te schuiven zonder deze groter te maken dan het deeltal in A. Daartoe wordt M een plaats naar links geschoven en afgetrokken van A, waarna M er weer bij wordt opgeteld. A bevat dan weer het oorspronkelijke deeltal, terwijl de carry die dan in FC staat, aangeeft of het getal in M groter is dan dat in A of niet. In het laatste geval wordt S ook een keer naar links geschoven, zodat dit gelijk wordt aan de inhoud van M en dezelfde procedure weer gestart tot eindelijk M zo veel is geschoven dat aan de test op FC wordt voldaan.

De deler in M is dan een plaats te veel naar links geschoven, maar S bevat dan juist de correcte deler om mee verder te werken. Daarom wordt het getal in S in M gezet en S wordt zelf 0 gemaakt. Het aan-

tal schuifslagen van S is geteld in T. Men kan afleiden dat, als T vóór het verlaten van de procedure de stand 0 bereikt, het quotient de registercapaciteit zal overschrijden. Derhalve wordt in dat geval de overflow flip-flop gezet. Dit gebeurt ook als men door 0 probeert te delen.

T wordt nu eerst nog eens met 1 verminderd en bevat dan het 7-complement van P verminderd met het aantal schuifslagen van de deler. Daarna begint de feitelijke deling, waarbij zoveel keer M van A wordt afgetrokken tot A negatief wordt. Het aantal aftrekkingen, behalve de laatste, wordt geteld in S. De laatste aftrekking wordt ongedaan gemaakt door een optelling van M bij A en nadat S en A beide naar links zijn geschoven wordt dezelfde cyclus weer gestart. Op deze wijze wordt het deeltal in A steeds kleiner gemaakt en verschijnt in S lang-

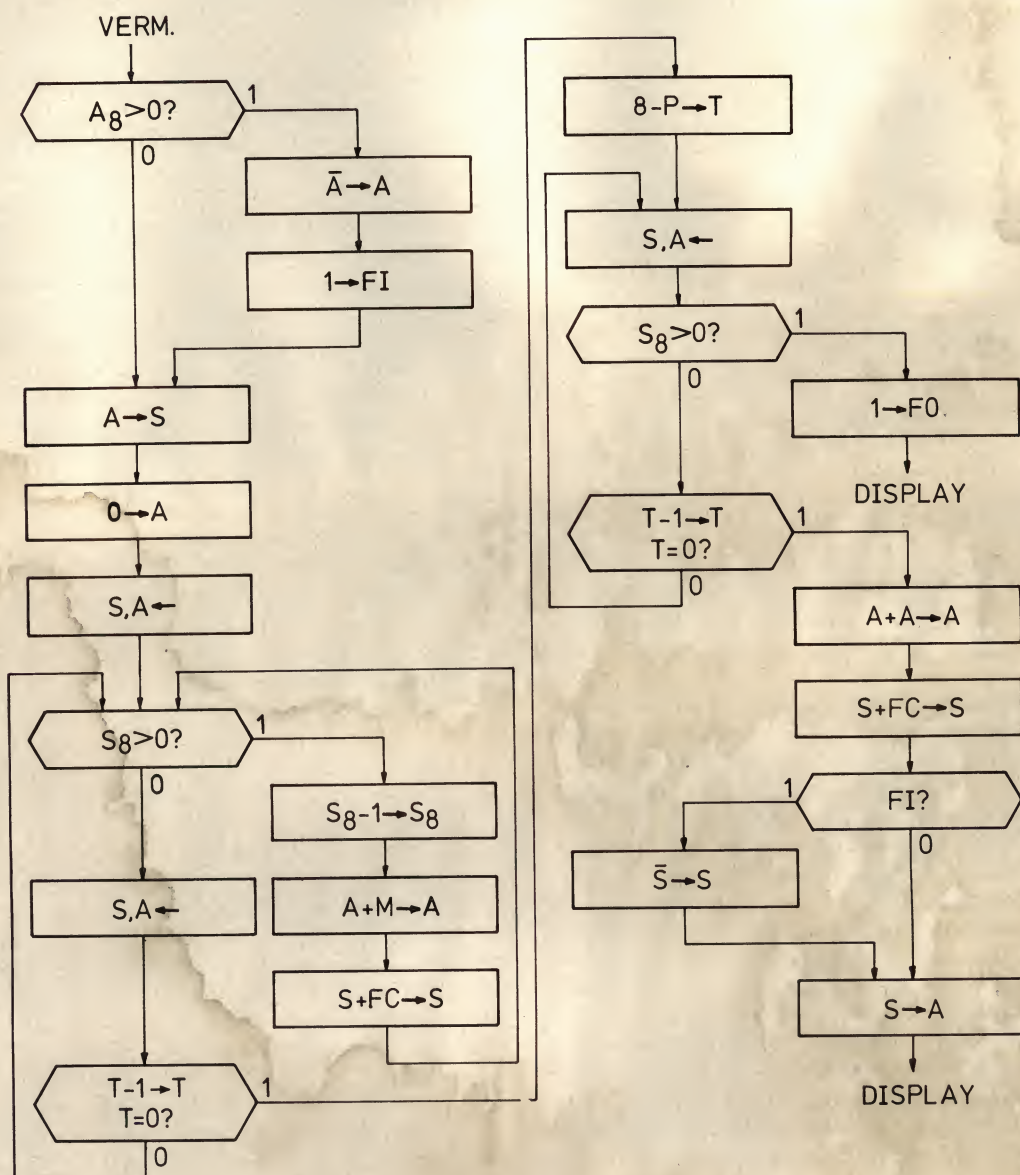
zamerhand het quotient. Het aantal passages van de cyclus wordt geteld door elke keer T met 1 op te hogen en de cyclus te verlaten als T 0 wordt. Het quotient in S blijkt nu steeds correct geplaatst ten opzichte van de decimale komma te zijn.

Dit quotient moet nog afgerond worden en eventueel negatief gemaakt. Men bedenke dat A op dit moment de rest minus de deler bevat. Tellen we dus A bij zichzelf op en daarbij nog eens de deler in M dan zal een carry in FC overblijven als voldaan is aan de voorwaarde:

$2 \times (\text{rest-deler}) + \text{deler} \geq 0$ of: $\text{rest} \geq \frac{1}{2} \text{ deler}$. De carry wordt dan gebruikt om het quotient in S met 1 te vermeerderen.

Tenslotte wordt het quotient, als FI dat voorschrijft, negatief gemaakt en in A overgenomen, waarna de displayroutine wordt aangeroepen.

Fig. 10. Vermenigvuldig routine.



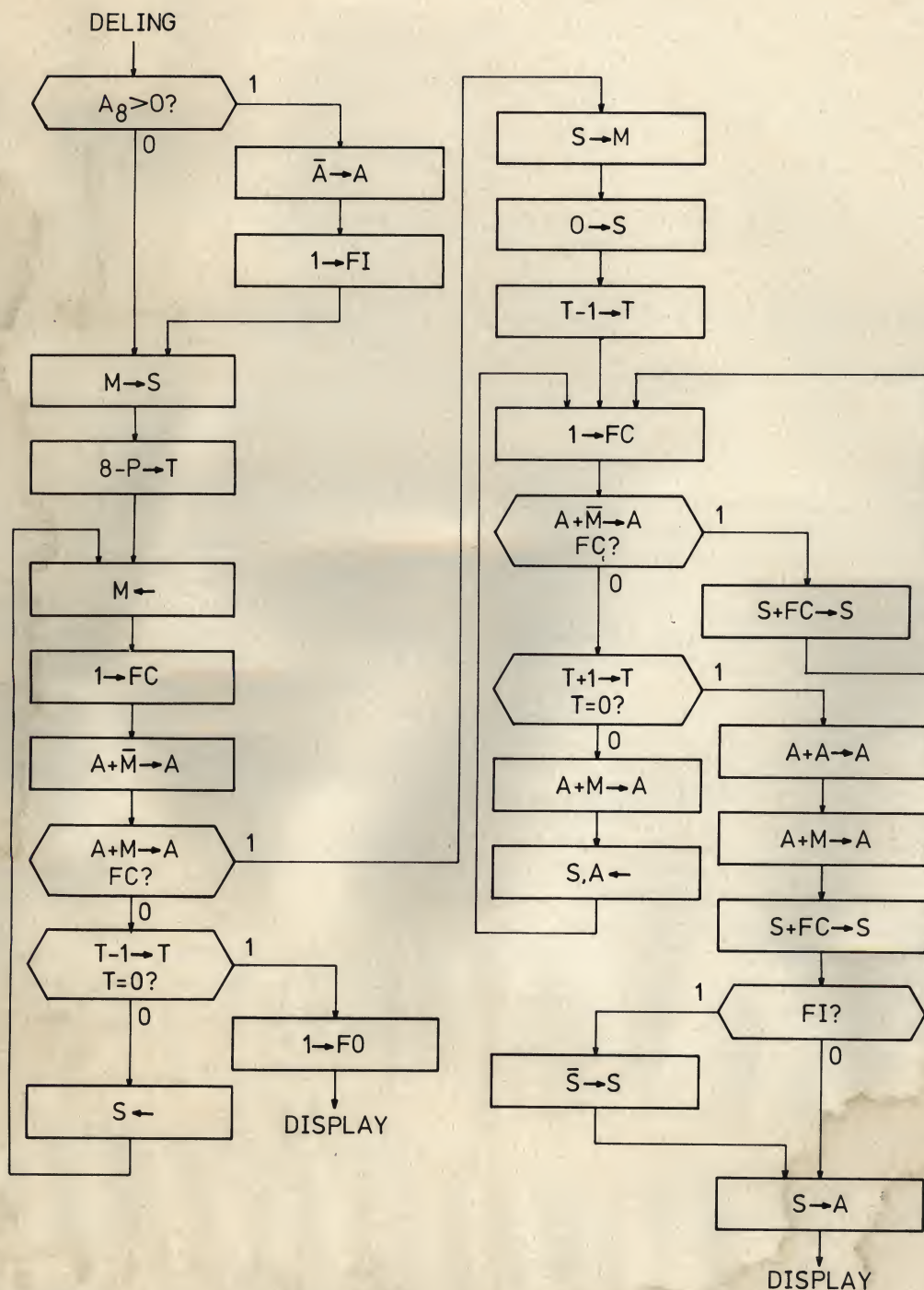


Fig. 11. Deel routine

3 Integrated Injection Logic

3.1 Inleiding

Hierboven is reeds aangetoond dat het energieverbruik voor de logica veel kleiner moet zijn dan de waarden die met bestaande technieken normaal zijn te noemen. Het energieverbruik kan verlaagd worden door zeer hoge weerstanden toe te passen. Deze nemen veel plaats in zodat het beschikbare kristaloppervlak met relatief weinig logische schakelingen gevuld kan worden. Ter verbetering van de pakkingsdichtheid is gezocht naar een andere manier om stroombronnen op laag niveau te maken.

3.2 Het gebruik van licht als voedingsbron

Als een halfgeleider overgang belicht wordt met licht van een geschikte golflengte (zie fig. 12) dan ontstaat als elektrisch vervangschema een diode met daaraan parallel een stroombron. Deze stroombron is het gevolg van een verhoging van de concentratie van de minderheidsladingdragers in de buurt van de overgang, veroorzaakt door de generatie van gaten-elektronen paren door absorptie van licht. De minderheidsladingdragers die de geabsorbeerde energie bevatten, diffunderen over de overgang en verzorgen zo het ontstaan van een stroombron.

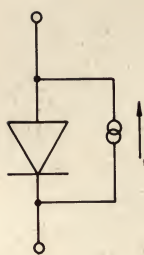


Fig. 12. Vervangschema van een belichte halfgeleider overgang.

Als de diode kortgesloten wordt ontstaat een uitwendige stroom; als de diode open is loopt deze stroom door de diode en staat er een spanning over in de voorwaartse richting.

De vraag is of deze stroombronnen gebruikt kunnen worden als verdeelde voedingsbronnen in een geïntegreerde schakeling op de plaatsen waar ze nodig zijn.

Als een transistor belicht wordt (zie fig. 13) zouden er twee stroombronnen ontstaan, echter door de manier waarop een planaire transistor gemaakt wordt zal de stroombron over de onderste overgang veel groter zijn dan die over de bovenste overgang om 4 redenen:

- 1° De levensduur van de minderheden in gebied 3 is veel groter dan in gebied 1.
- 2° De inhoud van gebied 3 is veel groter dan van gebied 1.
- 3° Gebied 1 is meestal afgeschermd door de bedrading.
- 4° Minderheden die in het P gebied gegenereerd worden diffunderen liever naar gebied 3 dan naar 1 vanwege het ingebouwde veld in het P gebied.

Door nu de transistor invers te gebruiken d.w.z. met gebied 3 als emitter, ontstaat een elektrisch vervangschema zoals aangegeven in fig. 14 waarbij een stroombron ontstaat tussen basis en emitter.

Fig. 13. Belichte planaire transistor.

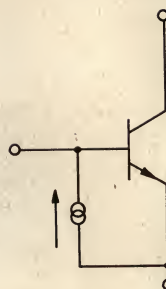
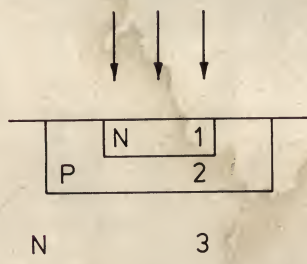
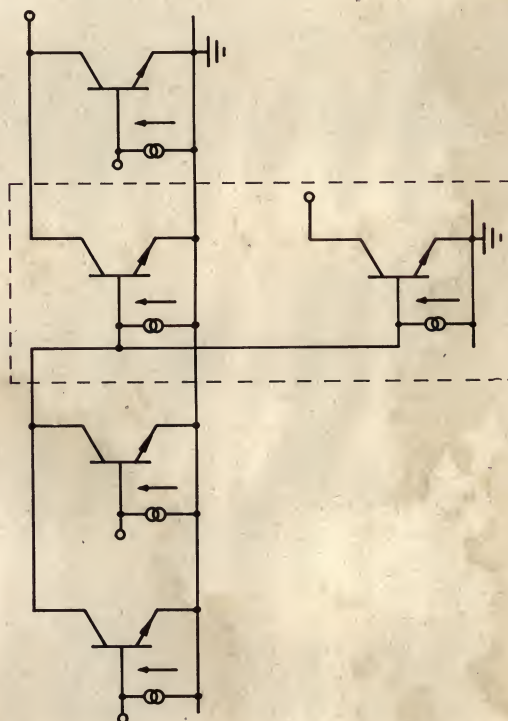


Fig. 14. Elektrisch vervangschema van fig. 13 waarbij de transistor invers wordt gebruikt.

Als de basis niet aangesloten is wordt de basis-emitter overgang in voorwaarts gezet en in de collector kan dan een stroom lopen die gelijk is aan de basisstroom maal de stroomversterkingsfactor. Als de basis kortgesloten wordt naar de emitter kan er geen collectorstroom lopen. De kortsluiting kan worden verkregen door de collector van een transistor die geleidend is.

Nu kunnen logische circuits gebouwd worden met door licht gevoede transistoren. De transistor wordt gebruikt als invertor en de logische functie

Fig. 15. Logische schakelingen met door licht gevoede transistoren. Tussen de stippellijnen ontstaat een multi-collector transistor.



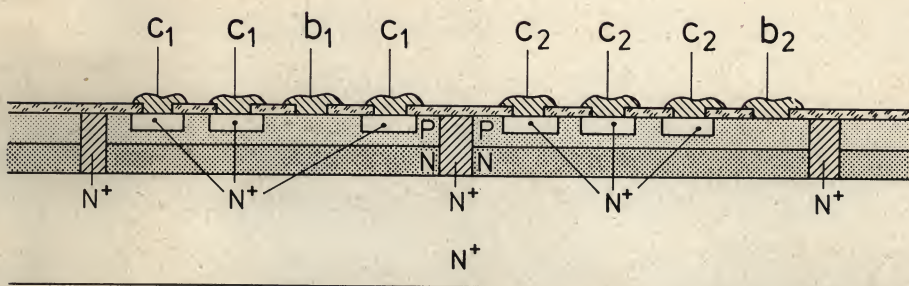


Fig. 16. Dwarsdoorsnede van multicollector transistoren voor voeding met licht.

ontstaat door het doorverbinden van collectoren. In dit verband kunnen de schakelingen het beste worden opgedeeld in standaard bouwblokjes zoals aangegeven door de stippellijn in fig. 15, waarbij de bases en emitters gemeenschappelijk zijn en er meerdere collectoren per basisgebied worden geplaatst. Om schakelingen te maken die met licht gevoed worden zijn slechts 4 maskers nodig (zie fig. 16). Gestart wordt met een N^+ substraat met daarop een N epitaxiale laag. M.b.v. het eerste masker worden diepe N^+ kanalen gediffundeerd waardoor N gebieden ontstaan die geheel omgeven zijn met N^+ . Voor de P diffusie is geen masker nodig omdat deze homogeen gedaan wordt. Door de hoge dotering van de N^+ kanalen ontstaan van elkaar geïsoleerde P gebieden. Met behulp van het tweede masker worden de collectoren gevormd en het derde en vierde masker zijn nodig voor respectievelijk contactgaten en aluminium bedrading.

De functie van de diepe N^+ kanalen is om laterale PNP werking tussen naast elkaar gelegen basisgebieden te voorkomen. Tevens zorgen zij samen met het N^+ substraat voor het verhogen van de stroomversterking van de transistoren.

De voordelen zijn:

- 1° De technologie om de circuits te maken is eenvoudig en past in standaardprocessen, wat een hoge opbrengst en betrouwbare schakelingen garandeert.
- 2° Een hoge pakkingsdichtheid is mogelijk omdat geen weerstanden en geen normale isolatiemethoden nodig zijn. Een dichtheid van 100 poorten per mm^2 is gehaald met een 10μ technologie.
- 3° De bedrading is alleen logische bedrading; aarde is het N^+ substraat en de voeding is licht.
- 4° De dissipatie kan aangepast worden met behulp van de lichtintensiteit. Hogere lichtintensiteiten veroorzaken grotere stromen en daarom kortere schakeltijden.

De nadelen zijn:

- 1° Het is tamelijk onpraktisch om alle geïntegreerde schakelingen te moeten belichten.
- 2° Veel licht gaat verloren op niet gevoelige gebieden.
- 3° Het rendement van een lichtbron is meestal laag.

Er zijn echter toepassingen zoals b.v. ruimtevaart waar de met licht gevoede schakelingen goed toepasbaar zijn.

3.3 Het gebruik van een diode als voedingsbron

In de voorgaande schakeling zorgde het licht voornamelijk voor het genereren van gaten (minderheden) in het N gebied. Ditzelfde kan ook bereikt worden door het injecteren van gaten door middel van een voorwaarts geleidende diode. In deze toepassing is een injector rail nodig op de chip. De figuren 17 en 18 geven respectievelijk een doorsnede en een bovenaanzicht van door injectie gevoede transistoren.

De naam Integrated Injection Logic of I²L is nu verklaard: het is een geïntegreerde logische schakeling, welke door injectie van gaten gevoed wordt.

Eén extra masker is nodig voor de P diffusie. In een normale lay-out bestaat de injector uit een of meer lange P banen met rijen multicollector transistoren aan weerszijden. De volgorde van basiscontact en collectoren is vrij te kiezen en kan aangepast worden aan de logische bedrading.

De injector verdeelt de hoofdstroom in gelijke gedeelten voor de multi-invertors. De absolute waarde van de stromen is echter niet van te voren vastgelegd zodat de gebruiker evenals bij de met licht gevoede uitvoering het stroomniveau en daarmee de schakelsnelheden achteraf kan kiezen tussen zeer wijde grenzen.

Iedere collector moet in staat zijn één basisstroom kort te sluiten m.a.w. de versterking per collector moet groter zijn dan één. De ondergrens van de totaalstroom wordt nu bepaald door de vermindering van de versterking bij lage stromen. Afgezien van snelheidseisen kunnen de schakelingen werken in het nano-ampère gebied. De grens voor hoge stromen wordt onder meer bepaald door de serie-weerstand van de bedrading van de injector waardoor de stroomverdeling inhomogeen wordt. Dit effect treedt, afhankelijk van de zorg die hieraan besteed is, pas op bij enige honderden milliamperes per chip. De gebruiker heeft dus een vrijheid van 4-5 decades. Als voorbeeld kan het 108 bits schuif-

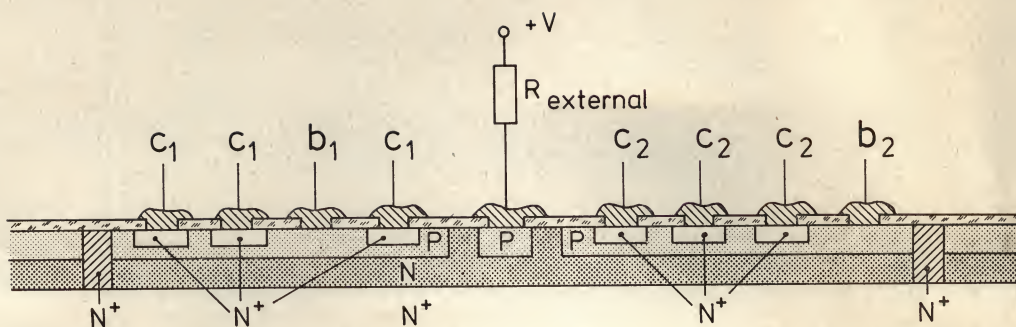


Fig. 17. Als fig. 16. De voeding wordt verkregen door injectie van minderheden vanuit het centrale P gebied; de injector.

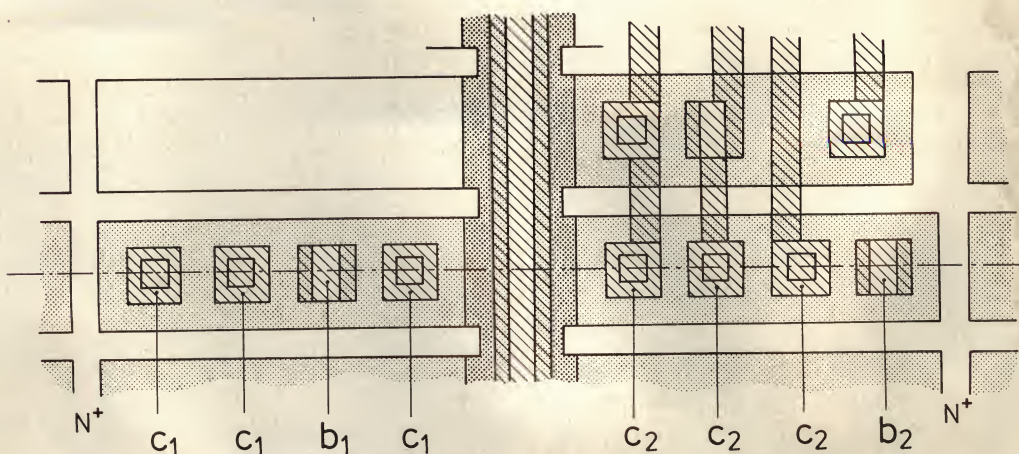
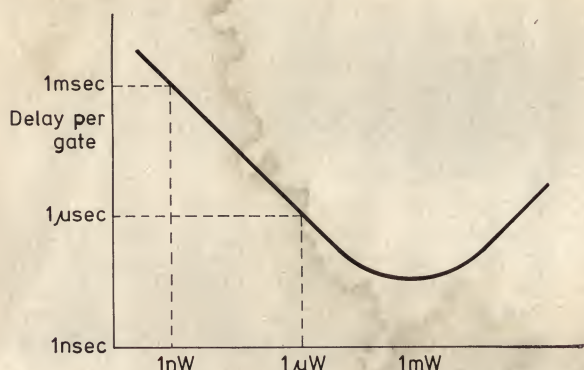


Fig. 18. Bovenaanzicht van fig. 17.

Fig. 19. Gemeten verband tussen vertragingstijd en energieverbruik per logische poort.



register genoemd worden dat bestaat uit 850 poorten en werkt bij voedingstromen van $5 \mu\text{A}$ tot 50 mA per chip.

Doordat de bouwsteen weinig oppervlakte inneemt, zijn ook de parasitaire capaciteiten klein. Aangezien ook de logische slag klein is (ca. $0,5\text{V}$) betekent dit dat de schakelsnelheden relatief hoog kunnen zijn bij kleine stromen. Fig. 19 toont een gemeten afhankelijkheid van de vertragingstijd T als functie van het vermogen D per poort. Het produkt $T \cdot D$ bedraagt 1pJ in het gebied van de lage vermogens. Zoals aangetoond in de inleiding is dit product aanzienlijk beter dan dat van tot nog toe bekende schakelingen. Met een reductie van een factor 1,4 in de lineaire maten (dus een factor 2 in de oppervlakte) is een $T \cdot D$ product van $0,6 \text{ pJ}$ bereikt.

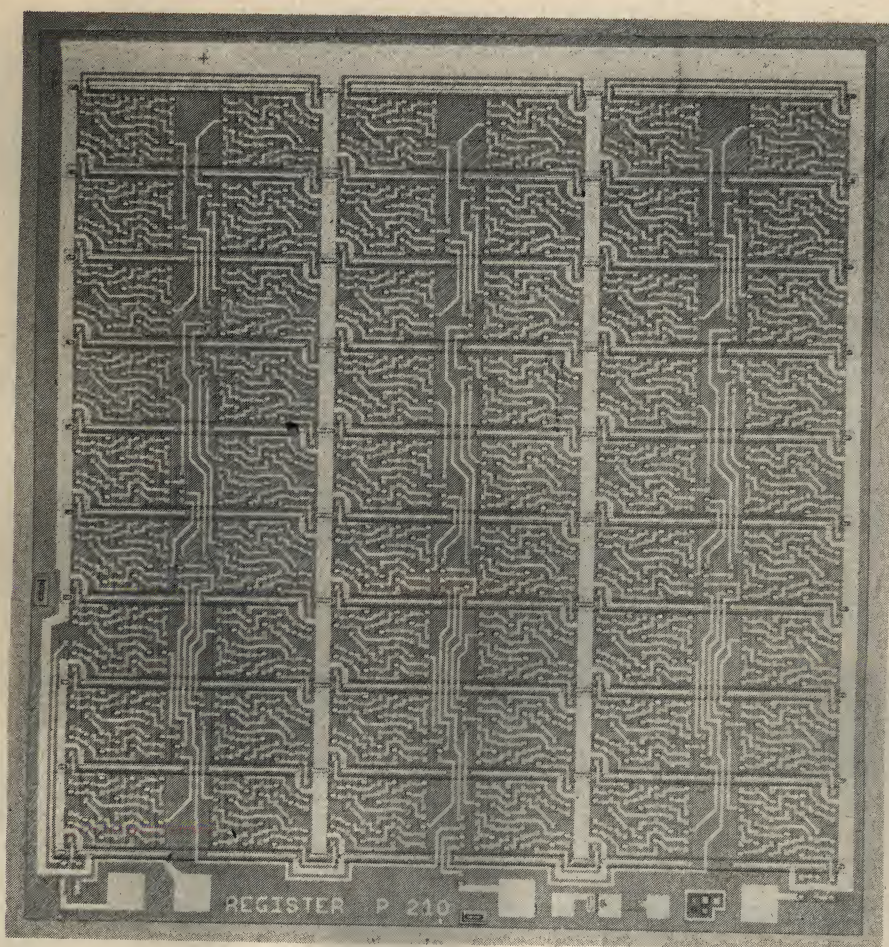
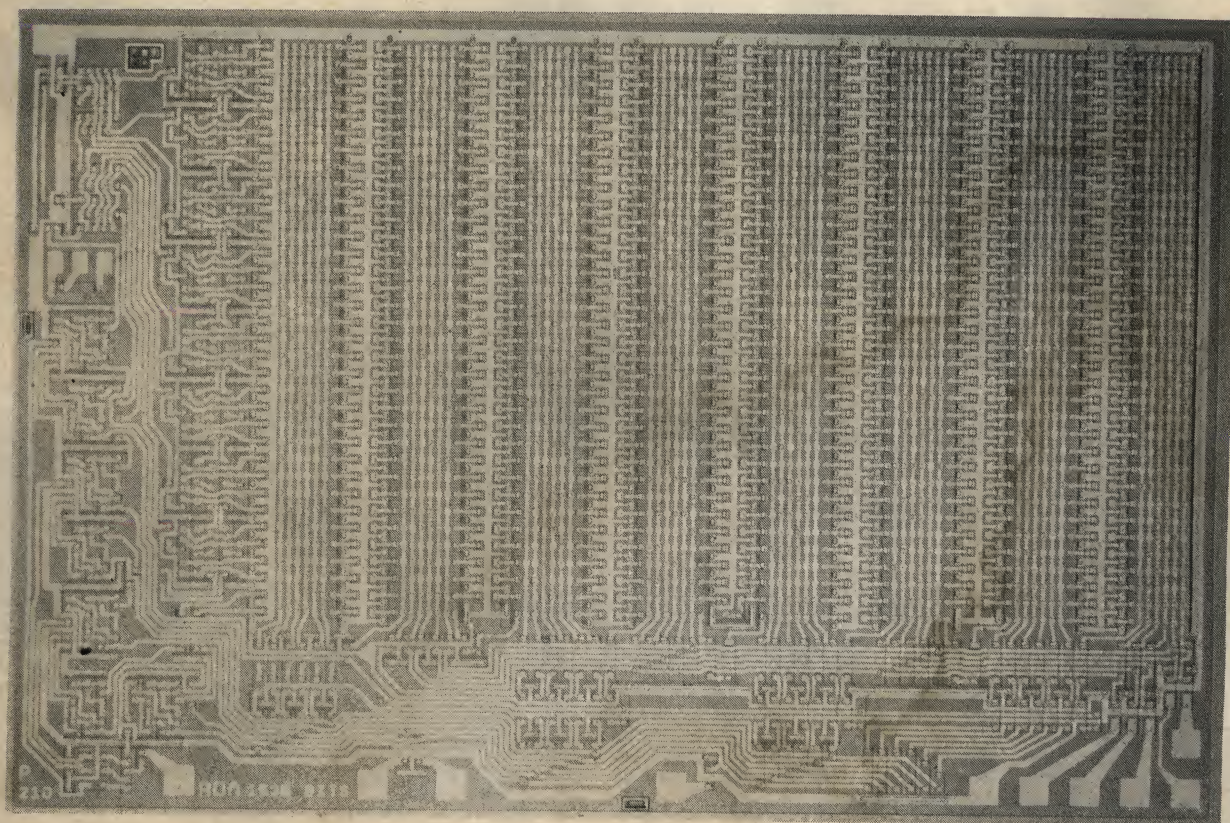


Fig. 20. Foto van het 108 bits schuifregister. De werkelijke afmetingen zijn ca. $2,8 \times 2,8 \text{ mm}^2$.

Fig. 21. Foto van het 1536 bits Read Only Geheugen. ($3 \times 4 \text{ mm}^2$).



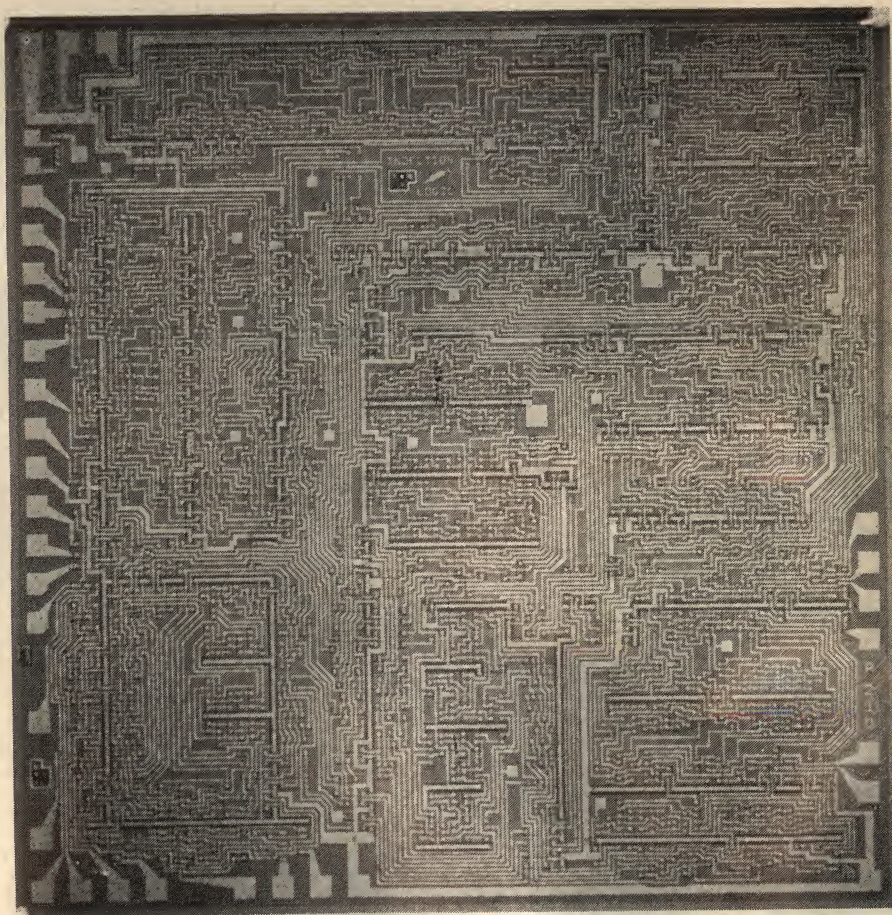


Fig. 22. Foto van de besturingsschakeling ($4 \times 4 \text{ mm}^2$).

Met de hiervoor beschreven Geïntegreerde Injectie Logica zijn de drie chips voor de pocket calculator gemaakt waarvan de functies beschreven zijn bij de bespreking van het logische ontwerp. Fig. 20, 21 en 22 tonen foto's van de drie chips.

Conclusie

Met behulp van de hiervoor beschreven ideeën en tech-

nieken is het prototype ontwikkeld van een zakrekenmachine die de volgende bewerkingen kan uitvoeren : optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met getallen van maximaal 8 cijfers met teken en instelbaar op 0, 2 of 3 cijfers achter de komma.

De totale stroomconsumptie is 40 mA gedurende rekenen (korte tijd) en 10 mA in de stand-by toestand bij een batterij-spanning van 1,5 Volt.

COMPUTERS IN DE CHEMIE

door Ir. H. Th. Bussemaker

Er is vrijwel geen enkel vakgebied meer, waarin de computer niet direct of indirect een belangrijke rol speelt. Ook de chemie en de chemische technologie ontkomen niet aan de ontwikkelingen, die op automatiseringsgebied gaande zijn.

Het doel van dit artikel is in kort bestek een overzicht te geven van het computergebruik in deze tak van wetenschap. Getracht zal worden aan te geven waar beper-

kingen in de ontwikkeling hebben gelegen en waar mogelijk toekomstige ontwikkelingen te verwachten zijn. De titel van dit artikel geeft reeds een structurering aan, namelijk naar de computer en naar de chemie. Tussen beide begrippen bestaat een spanningsveld, dat de stof voor dit artikel oplevert.

De chemie is een wetenschap die op theoretisch niveau wordt onderverdeeld in de analytische chemie en de

synthetische chemie.

De analytische chemie tracht met behulp van standaardtechnieken te komen tot een goed omschreven chemische samenstelling van de te onderzoeken materie. De volgende stap is die van de synthese van de betreffende materie uit de moleculaire bouwstenen. Het vroegere onderscheid tussen organische en anorganische chemie wordt daarbij minder relevant.

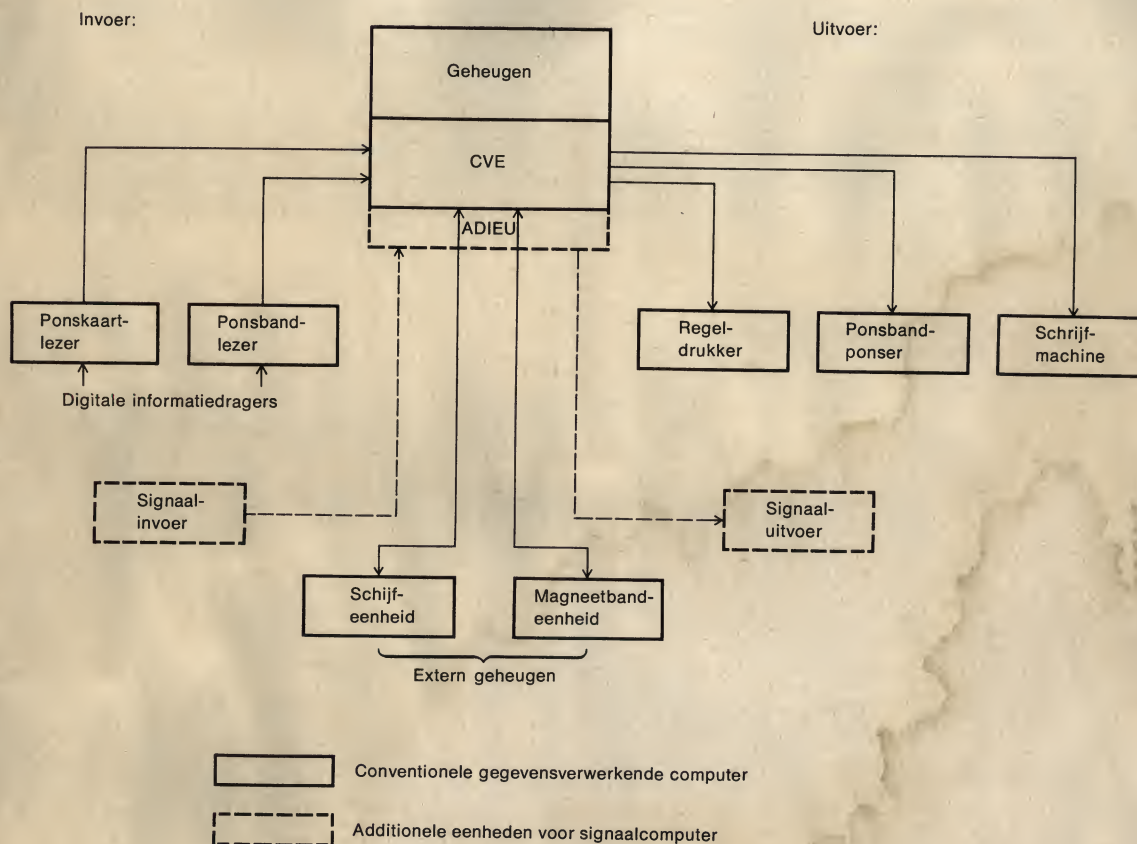
De technische realisatie van de laboratoriumsynthese komt op rekening van de toegepaste chemie of de chemische technologie. Het gesynthetiseerde product is dan economisch interessant en wordt in grote hoeveelheden geproduceerd. De kennis omtrent deze schaalvergroting levert de chemische technologie.

Aan de basis van de chemie liggen fundamentele processen op moleculair niveau die nog maar slecht zijn doorgrond. Van de reactiekinetica van processen in vitro is nog onvoldoende bekend; de reactiekinetica van afbraak- en syntheseprocessen in vivo is vrijwel geheel terra incognita, (met experimenten in vitro worden bedoeld die experimenten, welke buiten levende wezens plaatsvinden, meer expliciet in laboratoriumglaswerk. Experimenten in vivo zijn experimenten in en met levende materie. Bestudering van het influenzavirus in kippeieren is gebaseerd op experimenten in vivo).

De biochemie zal daarom een van de loten aan de chemische stamboom zijn, waarvan de onderzoekresultaten meer verstrekkende gevolgen voor de kwaliteit van ons voortbestaan zullen hebben, dan de gevolgen van het computerfenomeen.

Bezie men nu de na-oorlogse ontwikkelingen in de chemie, dan kunnen die generaliserend als volgt worden gekarakteriseerd:

- 1 Een sterke expansie van de Instrumentele Analyse, waardoor bijzonder verfijnde analysetechnieken ter beschikking van de onderzoekers zijn gekomen. Hierbij werd voortgebouwd op onderzoekresultaten uit de fysische chemie.
- 2 Grotere kennis van de chemie van de macromoleculen, leidende tot de synthese van kunststoffen ('plastics'), thans bedreigers van ons milieu.
- 3 Enorme schaalvergroting van de produktie van bulkchemicaliën die Davies (ref. 1) heeft aangeduid als de 'menselijke bezits'-factor. Deze schaalvergroting ging overigens niet gepaard met een evenredige verdieping van onze proceskennis en werkt door de grotere investeringsrisico's zelfs innovatieremmend op deze sector.
- 4 Verdieping van onze kennis van chemische proces-



Figuur 1: Basis configuratie van een computer

sen in vitro op het gebied van 'menselijk bestaan' (landbouwchemicaliën, geneesmiddelen, vitaminen, kleur- en smaakstoffen).

- 5 Een explosie op het gebied van researchpublicaties, die werkelijk gigantische afmetingen heeft aangenomen.

Bovenstaande punten bestrijken zowel de research- als de produktiesector in de chemische industrie. Op beide terreinen vindt de computer uitgebreid toepassing. De invloed van de computer op de vijf geschetste ontwikkelingen varieert echter sterk, en zal nog ter sprake komen.

Computerterminologie

Hoewel steeds grotere groepen mensen vertrouwd raken met de computer is het de oprechte mening van de auteur, dat zeker in een algemeen artikel zelfs veel gehoorde kreten op dit gebied kort in begrijpelijk Nederlands moeten worden omschreven.

Ingewijden in het computerjargon kunnen dit punt dus rustig overslaan.

Om te beginnen zijn er twee soorten computers: digitale computers en analoge computers, die beide in de chemie worden toegepast. De analoge computer is in het kort een elektrisch analogon van het te bestuderen proces of verschijnsel. Dit elektronisch 'model' van de probleemstelling is dan ook opgebouwd uit componenten als rekenversterkers, potentiometers en weerstanden. Het principe van de digitale computer zal de lezer niet meer uitgelegd hoeven te worden.

Naast de schakellogica en de kernen- en massageheugens omvat de digitale computer tevens een aantal in- en uitvoereenheden voor communicatie met de buitenwereld. Bij de zogenaamde conventionele gegevensverwerkende computer ontvangt de computer alle gegevens en boodschappen via menselijke tussenkomst door het inlezen van binaire gegevensdragers op ponskaartlezers, ponsbandlezers, en door middel van directe

gegevensinvoer via schrijfmachinetoetsen (teletype). De uitvoer van de rekenresultaten komt beschikbaar via de zogenaamde regeldrukker, de schrijfmachine en de ponsbandponser.

In 1956 werd de zogenaamde signaalcomputer uitgebracht. Dit is een conventionele gegevensverwerkende computer, die direct kan worden aangesloten op signaalgevers, zoals instrumenten. Instrumenten geven over het algemeen signalen in analoge (een stroomsterkte of voltage) vorm af, en daar de gegevensverwerkende computer een digitale computer is, dient omzetting plaats te vinden van analoge signalen naar digitale signalen. Dit geschiedt door middel van een analoog-naar-digitaal-omzetter. (Engels: Analog-to-Digital converter of ADC). Omgekeerd kunnen digitale commandosignalen van de signaalcomputer worden omgezet in analoge stuursignalen.

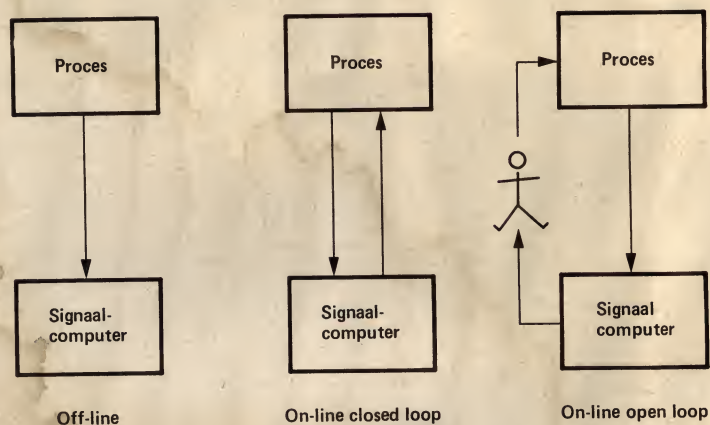
De signaalcomputer wordt dus gekenmerkt door een extra communicatiemedium, door Krugers (ref. 2) aangeduid als ADIEU of Analoge en Digitale In- En Uitvoer.

In figuur 1 is de basisconfiguratie aangegeven voor een conventionele gegevensverwerkende computer. Met streepjeslijnen is de uitbreiding aangegeven, die een signaalcomputer tot stand brengt.

Programma's hebben het gebruik van de computer als snelle rekenmachine mogelijk gemaakt, maar maken het tevens mogelijk bij bepaalde optredende situaties de signaalcomputer de juiste actie te laten voeren in een systeem met een gesloten regelkring.

Desondanks is in de praktijk de situatie niet zo fraai als hierboven uiteengezet. Het probleem ligt vooral in de arbeidsintensiviteit van het programmeren.

De allereerste programma's waren geschreven in machinetaal, een zeer specifieke computercode. Daarna ontstond de Assembly programmeertaal, die van een mnemonische code gebruikmaakt. Aan het einde van de vijftiger jaren ontstonden de hogere-orde programmeer-



Figuur 2. Schakeling van signaalcomputers

TABEL 1

Communicatie tussen signaal-computer en procestechnicus

Uitvoerstation:	Presentatie geheugenfragmenten	Grafische presentatie	Communicatie met computer	Alarmeringsmogelijkheden	Inzicht in procesgebeuren	Uittesten van programma's
Beeldbuis	Goed	Vluchtig	Mogelijk via toetsenbord of lichtpen.	Beperkt	Uitstekend	Uitstekend
X-Y-Plotter.	—	Uitstekend, maar langzaam	—	—	Beperkt	—
Regeldrukker	Uitstekend	Snel, maar duur	—	—	Goed	Uitstekend
Schrijfmachine	Slecht	Langzaam	Via toetsenbord.	—	Matig	Matig
Lampenrij	Beperkt	—	—	Uitstekend	Redelijk	—
Grafische panelen	—	—	—	Uitstekend	Uitstekend	—

talen als Fortran en Algol, waarbij kon worden geprogrammeerd in op menselijke schrijftaal gelijkende codes. Deze hogere-orde programmeertalen betekenen minder tijdrovend programmeren, maar een lager rendement van de gebruikte computer.

De (digitale) signaalcomputer geeft de mogelijkheid chemische processen te automatiseren met een minimum aan menselijke tussenkomst. Zoals reeds gesteld, is bij de conventionele gegevensverwerkende computer de invoer van informatie via digitale gegevensdragers afhankelijk van menselijke arbeid. Bij signaalcomputers hoeft dit niet zo te zijn.

Analoge signalen kunnen worden ingelezen, programmatisch worden verwerkt, en programmatisch kan de signaalcomputer 'zelfstandig' correctieve acties in het proces uitvoeren. Onder proces wordt zowel een chemisch productieproces als het uitvoeren van een experiment verstaan in een proef-fabriek of een meting met behulp van een gecompliceerd analyse-instrument. De signaalcomputer wordt in een dergelijk geval dus onderdeel van een regelkring, en wel een gesloten regelkring. Veel gehanteerd in de relatie signaalcomputer versus proces worden de termen 'off-line', 'on-line open loop' en 'on-line closed loop'. Figuur 2 illustreert deze begrippen.

Bij een off-line schakeling heeft men dus te doen met een conventionele gegevensverwerkende computer of een signaalcomputer waarvan de mogelijkheid van signaalverwerking niet wordt benut. Bij on-line open loop is de signaalcomputer verbonden met het proces, maar de regeling van dit proces geschiedt via een bedieningsvakman. Systemen die niet verder komen dan deze fase noemt men (analoge) gegevensverzamelende computersystemen (Engels: Data Acquisition Systems). In de laatste fase valt ook de menselijke tussenkomst weg. Men spreekt dan van computergestuurde systemen (Engels: Control Systems).

Computercommunicatie

Wat de computer onderscheidt van de elektronische tafelrekenmachine is het feit, dat de computer programmeerbaar is.

Bij een ontwikkeling, waarbij de loonkosten voortdurend stijgen, terwijl de apparatuurkosten voor computers relatief dalen, is het duidelijk dat er een verdere accentverschuiving in de richting van de hogere-orde programmeertalen valt te verwachten. In 1967 werd dan ook de programmeertaal PL/1 geïntroduceerd, die de voordelen van ALGOL, FORTRAN en COBOL combineert echter ten koste van computer-efficiency.

In hetzelfde jaar vond een weinig opgemerkte revolutie plaats: de introductie van zogenaamde procesprogrammeertalen die geheel gericht zijn op de computergebruiker. Deze programmeert de computer in de vorm van de geprogrammeerde instructietechniek, bekend uit het onderwijs. Enige kennis van computerarchitectuur is niet meer vereist. Opzet is, dat de proces-ingenieur die het te regelen proces kent, binnen enkele weken de gegevens-acquisitie en regeling in een gesloten regelkring tot stand brengt, waar in FORTRAN enkele manjaren waren vereist. Voorbeelden van deze procesprogrammeertalen zijn PROSPO van IBM, BICEPS van GE en CONSUL van Ferranti. Het toepassen van deze procesprogrammeertalen vraagt echter wel een vrij grote signaalcomputer, met kernengeheugens van minimaal 16K; dit in verband met de omvangrijke vertaalprogramma's naar machinecode. Het gebruik van de computer in de chemie heeft op dit gebied echter geleid tot een ontwikkeling, die richtinggevend is geworden op het gehele gebied van de programmeertalen. Samenhangend met het bovenstaande is de communicatie tussen de gebruiker en de signaalcomputer. Te denken valt bijvoorbeeld aan de bedieningsvakman in een chemische productie-eenheid. Tabel 1 geeft de beschikbare communicatie-apparatuur aan.

Uit de tabel blijkt dat er vele mogelijkheden van uitvoer zijn. Helaas blijkt in de praktijk, dat de zo efficiënte beeldbuis en snelle regeldrukker maar weinig worden toegepast bij signaalcomputers. Sterk overheersend is daar de langzame, storingsgevoelige schrijfmachine. Veel geïnstalleerde signaalcomputers zouden veel beter kunnen worden uitgerust, indien zij van beeldbuizen en/of snelle regeldrukken waren voorzien. Het bespaart maanden in de programmeringsfase, en vergemakkelijkt het contact tussen bedieningsvakman en procestechnicus aan de ene kant en de computer aan de andere kant.

In de afgelopen vijftien jaren werden signaalcomputers vrijwel uitsluitend in de zogenaamde 'dedicated mode' gebruikt. Hierbij wordt de signaalcomputer alleen aangewend voor de gegevensacquisitie of regeling van een proces, procesonderdeel of instrument.

De eerste signaalcomputers waren over het algemeen van middelgroot formaat, met kernengeheugens tussen 12 en 32K, en rond 500 analoge invoerpunten. In 1965 werd de zogenaamde minicomputer geïntroduceerd: goedkope kleine processors met alleen een teletype als in/uitvoermedium en de mogelijkheid tot beperkte invoer en uitvoer van signalen. De programmatuur was beperkt tot Assembler. De minicomputers verwierven zich snel een grote populariteit als eenvoudige besturingsapparatuur voor de duurdere analyse-instrumenten. Waar om veiligheidsaspecten een hogere betrouwbaarheid was gewenst, ontstonden rond 1968 de multiprocessor-systemen, gekenmerkt door twee afzonderlijke maar gelijkwaardige CVE's. Met de voortgaande ontwikkeling naar meer efficiency ontstond de behoefte tot werkverdeling over een aantal computers, op basis van hun capaciteiten. Dit leidt tot de zogenaamde computerhiërarchie. (Engels: 'distributed systems'). Figuur 3 illustreert deze revolutie van de signaalcomputer sinds 1956 op een kwalitatieve wijze. Er is daarbij een ontwikkeling van de monoprocessor en de multigebruikerconfiguratie uit de zestiger jaren naar de monoprocessor monogebruiker configuratie enerzijds, en de hiërarchisch gesplitste multiprocessor - multigebruiker - configuratie anderzijds.

De hiërarchische systemen zijn vooral interessant voor laboratoria en voor integrale productiebesturing. Een voorbeeld geeft het door de BASF te Ludwigshafen gerealiseerde laboratorium-automatiseringssysteem (ref. 3). Een IBM 1800 satellietcomputer verwerkt de gegevensstromen van een dertigtal instrumenten, opgesteld in bedrijfslaboratoria. Voor uitgebreide analyse van de resultaten en voor optimaliseringsberekeningen is een krachtiger computer nodig: 'een getallenkraker'. Deze is centraal beschikbaar op het hoofdkantoor van BASF. De te verwerken gegevens worden vanaf de IBM 1800 verzonden over het telefoonnet via een duplex-communicatiecomputer (twee IBM systemen 360 model 50) naar de centrale gegevensverwerkende computer, een duplex computerconfiguratie 360/65. Belangstellenden worden verwezen naar het gerefereerde artikel.

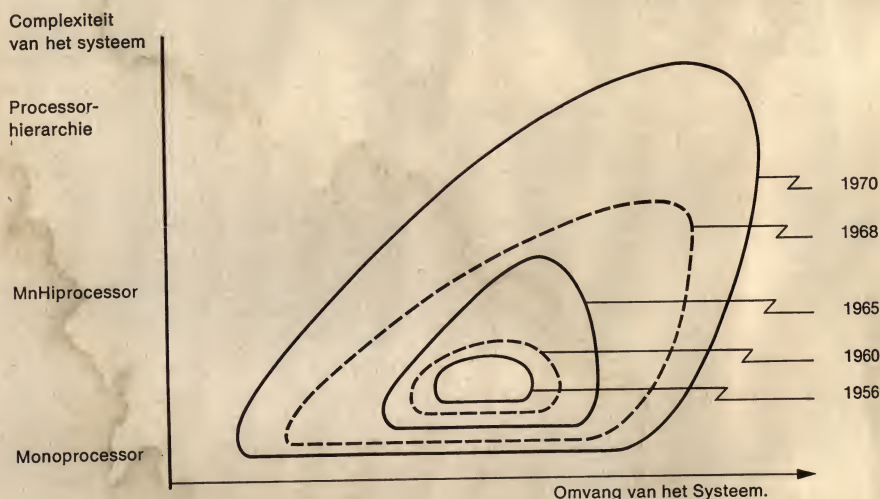
De toekomst zal overigens veel meer van deze computerhiërarchieën te zien geven.

Het grote voordeel van computerhiërarchieën is dat van alle centralisatie: een grotere efficiency. Dit wordt geïllustreerd met de door IBM in 1970 geïntroduceerde Systeem 7 minicomputer.

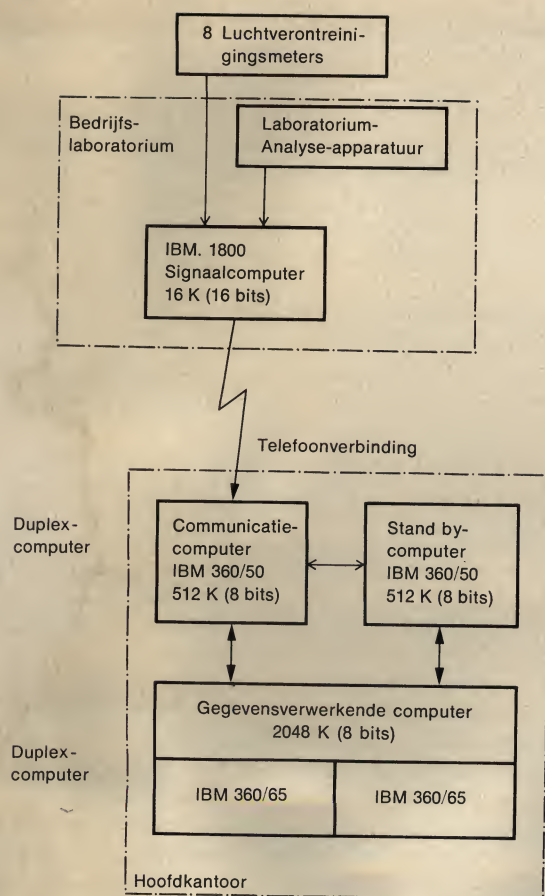
Dit is een goedkope en eenvoudige minisignaalcomputer, met een beperkte programma-instructieset. Het programmeren van Systeem 7 is, zoals voor alle kleine signaalcomputers geldt, zeer arbeidsintensief. Door koppeling van Systeem 7 aan een IBM 360 of 370 systeem (de zogenaamde 'gastprocessor') is het mogelijk de programma's voor Systeem 7 te programmeren, te testen en te compileren op het gastsysteem met behulp van hogere-orde programmeertalen als Fortran en PL/1. Bedrijven, die reeds een grotere centrale computer bezitten, kunnen bij toepassing van meer systemen 7 met een minimum aan (kostbare) programmering komen tot automatisering van laboratoria en productieprocessen.

De computers, die men in de chemie toegepast vindt, omvatten dus:

- 1 Conventionele gegevensverwerkende computers
- 2 Signaalcomputers
- 3 Combinaties van 1 en 2



Figuur 3: Evolutie van Signaalcomputers



Figuur 4: Computer hiërarchie BASF-Ludwigshafen.

Allereerst zal nu de toepassing van de gegevensverwerkende computer in de chemie worden besproken.

De gegevensverwerkende computer in de chemie

Het is bekend, dat de zogenaamde eerste generatie computers voornamelijk werden gebruikt voor wetenschappelijke berekeningen.

Reeds van die tijd dateert het gebruik van de computer in de chemie. Dit gebruik heeft zich sindsdien uitgebreid. De gegevensverwerkende computer wordt in de chemie nu toegepast voor:

- 1 Algemene bedrijfsvoering
- 2 Theoretisch-chemische berekeningen
- 3 Ontwerpberekeningen voor chemische proceseenheden
- 4 Simulatietechnieken
- 5 Optimaliseringsberekeningen
- 6 Informatiebanken

In de toepassing van de computer voor algemene bedrijfsvoering wijkt de chemische industrie niet af van andere industrietakken. Het betreft hier automatisering van bedrijfsadministratieve procedures, planningstechnieken, voorraadbeheer, en het gebruik van bedrijfsmodellen. Deze laatste computertoepassing is in de chemische industrie nog niet zo verbreid als de voor-

gaande genoemde toepassingen. Zijker heeft de opzet van een dergelijk ondernemingsmodel beschreven voor Akzo Zout-Chemie N.V. (ref 4). Vooral op dit terrein mag een snelle expansie in de nabije toekomst worden verwacht.

Van grote betekenis is de computer gebleken op het gebied van de theoretische chemie, en wel in de berekening van elektronengolf functies van atomen en moleculen. Hierbij wordt uitgegaan van de betreffende Schrödinger-vergelijkingen. De computer maakt het namelijk mogelijk hierop gebaseerde 'ab-initio' berekeningen te maken. Dit zijn berekeningen uitgaande van de theorie, zonder gebruikmaking van semi-empirische benaderingsmethoden. Vanaf 1965 werden in het IBM laboratorium te San José onder leiding van professor Clementi berekeningen op dit terrein uitgevoerd met de toendertijd krachtigste computer ter wereld: de IBM 360/91. Bekend zijn geworden zijn theoretische berekeningen aan het NH_3 molecuul (ref 5). Nieuwpoort (ref 6) geeft voorbeelden van de enorme rekentijden op zelfs de krachtigste computers. Hij wijst erop, dat op het ogenblik géén van de Nederlandse universitaire reken centra over een zodanige computer beschikt dat programma's op dit gebied kunnen worden verwerkt. Overigens dient te worden opgemerkt dat het gebruik van semi-empirische benaderingsmethoden op zichzelf naast veel kortere rekentijden ook kwalitatief volkomen acceptabele uitkomsten kan opleveren.

De Jager (ref 7) illustreert dit aan de hand van conformatieberekeningen aan n-butaan en aan het cytosine-guanine base-paar.

Veel minder krachtige computers zijn vereist voor de ontwerp berekeningen van chemische proceseenheden. Op dit gebied is sinds 1965 een stille revolutie aan de gang, resulterend in het verdwijnen van de berekeningen met de hand. Voor de individuele berekeningen van distillatiekolommen, warmtewisselaars, pompen en compressoren, pijpen en pijpennetwerken, funderingen enzovoorts zijn thans programma's beschikbaar.

De berekening van proceseenheden, opgebouwd uit deze elementen, is omslachtiger en geschiedt met zogenaamde flexible-flowsheeting programma's. Het CHIPS-programma van IBM is hiervan een voorbeeld (ref 8). Een overzicht van dit deel terrein van toepassingen van de gegevensverwerkende computer geeft ref 9.

Voor meer gevarieerde ontwerpen is een grotere kennis van de niet-stationaire variabelen in een proceseenheid en de invloeden daarvan op het rendement nodig.

Deze tijdsafhankelijke relaties kunnen worden bestudeerd door middel van simulatietechnieken. Deze vallen uiteen in discrete en continue simulatietechnieken. Om met het laatste te beginnen: het simuleren van processen en verschijnselen met behulp van een elektrisch analogon is ouder dan de (digitale) rekenmachine zelf. Ook thans zijn er analogon rekenmachines in gebruik voor het oplossen van differentiaalvergelijkingen, gekoppeld met een digitale computer tot een hybride rekensysteem. De TH Delft bezit zulk een krachtig hybride rekensysteem, bestaande uit een analoge rekenmachine AD4 en een (digitale) IBM 1800 computer (ref 10).

In het midden van de jaren zestig ontwikkelde zich zeer snel de techniek van digitale simulatie van analoge

functies, waardoor het mogelijk werd door middel van numerieke benaderingstechnieken 'continue' simulaties door te rekenen. Het programmapakket CSMP (Continuous Systems Modelling Program) is hiervan een voorbeeld. Geheel afgescheiden van de continue simulatie heeft zich de discrete simulatietechniek ontwikkeld. Met behulp van Monte Carlo technieken kunnen daarmee wachttijdenproblemen worden doorgerekend. Met een programmapakket als GPSS (General Purpose Simulation System) kan een aantal problemen rond ontwerp en bedrijfsvoering, bijvoorbeeld van ladingsgewijze processen, worden opgelost.

Een hoge vlucht hebben allerlei optimaliseringstechnieken genomen, waarmee met behulp van de conventionele gegevensverwerkende computer een scherpere bedrijfsvoering kan worden gerealiseerd. Uitgegaan wordt daarbij van een mathematisch model, dat de samenhang tussen de belangrijkste procesparameters adequaat beschrijft. Met behulp van de door de Operations Research ontwikkelde optimalisatietechnieken is het mogelijk met behulp van de conventionele computer een winstfunctie te maximaliseren of een kostenfunctie te minimaliseren. Hoewel ook hier in vele gevallen de theorie fraaier bleek dan de praktijk, heeft de mathematische modelbouw onze kennis van chemische processen enorm vergroot, en optimalisering het rendement van de proceseenheden in een aantal gevallen verbeterd. Opgemerkt dient te worden dat deze optimaliseringsberekeningen over het algemeen een krachtige rekenmachine vragen. Dit heeft weer het ontstaan van de reeds eerder omschreven computerhiërarchieën in de hand gewerkt. Immers, daar omvangrijke optimaliseringsberekeningen voor een proceseenheid eenmaal in de drie tot zeven dagen worden verricht, is het economischer hiervoor een krachtiger gecentraliseerde computer te gebruiken, en de deeloptimalisaties over een geringer aantal variabelen eens per dag door de per proceseenheid geïnstalleerde signaalcomputer te laten uitvoeren.

Een ontwikkeling van de laatste tijd beweegt zich in de richting van de informatiebanken – eveneens hiërarchisch georiënteerd. Er bestaat een toenemende behoefte de totale informatiestroom in een geheel bedrijf te structureren, te evalueren en (gedeeltelijk of geheel) te automatiseren. Een deel van deze informatiestroom heeft betrekking op procesgegevens.

In toenemende mate zullen signaalcomputers een rol spelen bij de compactisering en voor verdere verwerking gereedmaken van procesgegevens, die vervolgens worden doorgegeven. Het reeds beschreven systeem bij BASF is hiervan een voorbeeld. Daarnaast ontwikkelde zich de behoefte, uit deze en andere informatiebanken die informatie op te roepen die de bedrijfsleiding wenst. Het gaat hierbij om historische informatie, gearchiveerd in massageheugens. Hiervoor zijn programma's ontwikkeld, die primair tot doel hadden het vinden van voor een bepaald onderzoek relevante gepubliceerde artikelen in de vakpers. De Chemical Abstract Services heeft hierin baanbrekend werk verricht. Thans is het research-chemici mogelijk, een zoekprofiel op te geven, waarna zij een lijst ontvangen van desbetreffende gepubliceerde literatuur. In Nederland is hierbij veel werk verricht door de NOCI (Nederlandse Organisatie voor Chemische Informatie). Naast abonnementen op literatuurlijsten aan de hand van een zoekprofiel zijn ook

mogelijk retrospectieve recherches op de CAS-publicatie Chemical Titles (vanaf 1962) en Chemical Abstracts (vanaf 1968). Het geautomatiseerde systeem voor literatuuronderzoek van de IDC richt zich daarnaast vooral op de literatuur op het gebied van de organische chemie vanaf 1959. Hierbij werden literatuuropsporingen gedaan aan de hand van structuurformules en delen van structuurformules, reacties en reactie-omstandigheden, en naar toepassingen en eigenschappen (ref 11).

De signaalcomputer in de chemie

Het terrein, waarop de signaalcomputer kwalitatief zowel als kwantitatief de grootste verspreiding heeft gevonden, is ongetwijfeld dat van de laboratorium-automatisering.

We hebben reeds gezien, dat de instrumentele analyse vooral na 1955 is toegenomen. Thans is het reeds zo, dat zonder de aanwezigheid van de computer een verdere verfijning van dit instrumentarium haast niet meer mogelijk is. De gegevensproductie per meetcyclus is thans reeds zo omvangrijk, dat handverwerking uitgesloten is. Tabel 2 geeft hiervan enkele voorbeelden (ref 3).

Het uitgangssignaal van de genoemde meetinstrumenten is normaal een spectrum, dat wil zeggen een analoge voorstelling op recorderpapier van een afhankelijke variabele (signaal) als functie van een onafhankelijke variabele (tijd, golflengte). Deze spectra vertonen een onregelmatige opeenvolging van pieken en dalen. De signaalcomputer digitaliseert deze pieken, waarbij de meetfrequentie zodanig moet worden gekozen, dat per piek tien tot twintig meetpunten worden vastgelegd. Deze worden aan de computer toegevoerd en in het kernen- of massageheugen opgeslagen. De eerste stap is nu de zogenaamde data reductie, het terugbrengen van het grote aantal getallen per meetcyclus tot een klein

TABEL 2

Gegensproductie per meetcyclus, voor verschillende analytische methoden.

Methode:	Aftast-snelheid in punten/sec.	Gegevens-volume in bits/sec.	Gegevens-hoeveelheid per meetcyclus in woorden na gegevensreductie door signaalcomputer
Gaschromatografie (on-line)	10	160	12.000
Infraroodspectrometer	10	160	6.000
Massaspectrometrie, lage resolutie	500	8.000	1.500
Massaspectrometrie, hoge resolutie	3.000	50.000	10.000
Gaschromatografie met			
Massaspectrometrie	5.000	80.000	7.500

aantal significante grootheden. Dit zijn de plaatsen en/of oppervlakken (eventueel ook de hoogte) van de pieken (ref 12). Meestal moeten vanwege het optreden van ruis en van overlappende pieken nog additionele berekeningen worden uitgevoerd, zoals digitaal filteren, curvefitting en deconvolutieberekeningen.

Voor eenvoudige spectra zoals bij gaschromatografie, is dit voldoende. In een aantal gevallen zal echter patroonherkenning van het gevormde spectrum nodig zijn, of zullen additionele berekeningen plaats moeten vinden. Hiervoor zijn vaak grote signaalcomputers of zelfs conventionele gegevensverwerkende computers benodigd. Dit, gekoppeld aan de mogelijkheid de analytische procedure geheel of gedeeltelijk te automatiseren, heeft geleid tot een spectrum van mogelijkheden in de laboratoriumautomatisering. Enerzijds vindt men per analyse-instrument één toegewijde minisignaalcomputer, anderzijds een groot centraal systeem met een groot aantal in- en uitvoerpunten, gekoppeld aan een groot aantal instrumenten. Het is echter in de meeste gevallen het meest rendabel, een computerhiërarchie in te voeren. Het in ref 3 beschreven BASF systeem is hiervan een voorbeeld. Ook komt wel voor, dat men de analoge uitgangssignalen van de analyse-apparatuur op magneetband vastlegt, om deze vervolgens te digitaliseren, en aan een grote centrale computer toe te voeren (ref 13). Het terugkoppelingseffect ontbreekt hier uiteraard.

De signaalcomputer heeft bij de laboratoria burgerrecht verworven. Maar ook in de industrie komt de signaalcomputer voor, en wel in de gegevensacquisitie en regeling van industriële eenheden. Tiemersma (ref 14) noemt een drietal motiveringen voor toepassing van minicomputers op industriële schaal:

- 1 De risico's zijn zodanig, dat het proces zonder computerbegeleiding niet te realiseren is. Dit vindt men bij een beperkt aantal toepassingen in de chemische industrie.
- 2 Toepassing van een signaalcomputer is economisch verantwoord.
- 3 Toepassing is nog niet economisch verantwoord, maar het bedrijf wenst niet het risico te lopen van een technologische achterstand op de concurrenten en schaft zich een signaalcomputer aan om ermee vertrouwd te raken.

Het is zeker nog niet zo, ondanks de stijgende kosten van arbeid, grondstoffen en energie, dat in elke proces-eenheid de signaalcomputer een economische propositie is. Hiertoe dient geval voor geval een toepassingsanalyse plaats te vinden. De situatie doet zich daarbij voor, dat in geavanceerde proceseenheden (bijvoorbeeld in de petrochemische industrie) de economische justificatie moeilijker is dan bij een aantal andere industrietakken met een lagere automatiseringsgraad (staalprodukten, papier, cement- en rubberfabricage). Tabel 3 geeft een overzicht van de aantallen signaalcomputers, geïdentificeerd voor de gegevensacquisitie en/of regeling van specifieke proceseenheden (ref 14). Hieruit blijkt, dat vooral de toepassing in de ethyleenproductie veel voorkomt.

TABEL 3

Toepassing van signaalcomputers in enkele petrochemische proceseenheden.

Proceseenheid	V.S.	Buiten de V.S.	Totaal
Acrylnitril	1	1	2
Ammoniak	3	11	14
Aziijnzuur	1	1	2
Benzeen	—	1	1
Ethyleen	7	22	29
Ethyleenoxide	1	1	2
Methanol	3	2	5

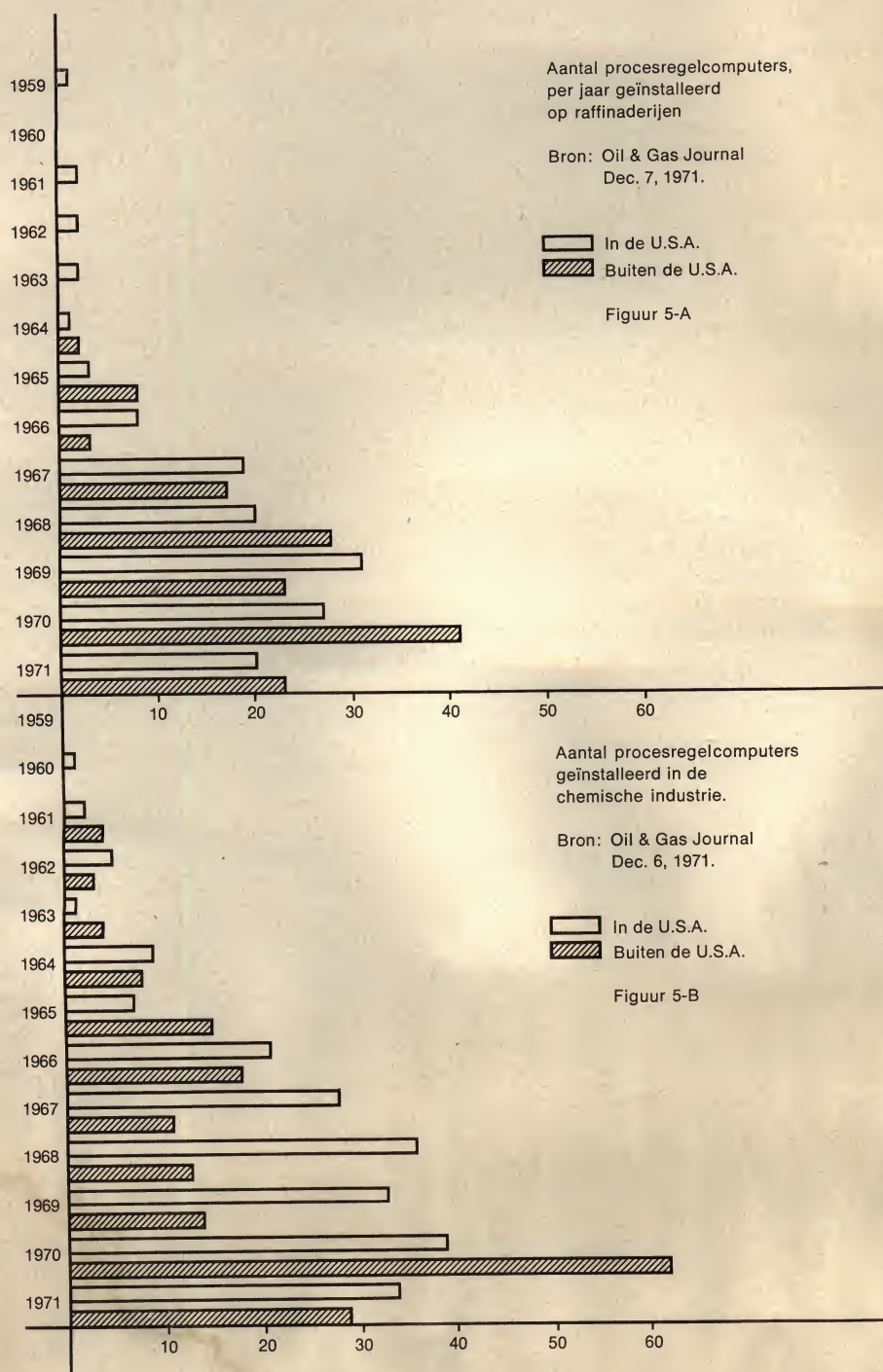
Helaas is nog steeds weinig gepubliceerd over de bereikte resultaten met computerregeling. Aan een enquête bij verschillende gebruikers ontleen wij het volgende: (ref 15)

- In een groot, nieuw petrochemisch complex bedroeg de jaarlijkse besparing tengevolge van de introductie van signaalcomputers \$ 400.000, vergeleken met een bestaand complex zonder computerregeling. Het betrof hier een besparing van \$ 224.000 op aan te nemen personeel, procesverbeteringen voor \$ 120.000 en toegenomen arbeidsproductiviteit \$ 56.000.
- In een papierfabriek steeg de produktie van een papiermachine met 19 % na automatisering met behulp van de signaalcomputer.
- In een cementfabriek werden produktiestijgingen van 10–13 % geconstateerd. De rotatiesnelheid van de ovens kon worden opgevoerd van 70 tot 90 omwentelingen/uur. Maar bovendien bleek dat de computer de bedieningsvaklieden zoveel vertrouwen had gegeven, dat ook met uitgeschakelde computerbesturing de produktie hoger was.

In totaal waren er medio december 1971 668 signaalcomputers geïdentificeerd, in gebruik op raffinaderijen en in de petrochemische industrie. Het betreft hier over het algemeen vrij grote signaalcomputers, met kernengeheugens van 12 tot 32K (ref 14).

Van dit aantal zijn er 136 geïnstalleerd op raffinaderijen in de Verenigde Staten en 145 op raffinaderijen buiten de V.S. terwijl deze aantallen in de petrochemische industrie respectievelijk 206 en 181 bedroegen. Het jaarlijkse accres is uitgezet in de grafieken 5a en 5b. Uit deze grafieken blijkt de snelle expansie van de installaties in 1970

Het aantal signaalcomputers in Nederland bedroeg 463 per 1 januari 1971, op een totaal aantal computers van 1781. Het aantal signaalcomputers in gebruik bij de chemische industrie bedroeg op de genoemde datum ongeveer 30. Deze markt breidt zich nog steeds uit. Uit bovenstaande cijfers moge blijken, dat ook de industriële toepassing van computers in de chemie in Nederland in een aantal gevallen reeds met succes is geïmplementeerd.



Toekomstige ontwikkelingen

Een van de reeds aangestipte toekomstige ontwikkelingen op de computemarkt is die van de zogenaamde 'intelligent terminals': gegevensverzamelende minisignaalcomputers en minicomputers die als onderdeel van een hiërarchisch systeem de informatie onderscheppen, voor zij ontstaat. Dit kan dus zijn omzet-informatie afkomstig van kassa's aan de uitgang van supermarkten, of informatie omtrent de voortgang van de assemblage van auto's aan de band.

In de chemie vindt deze informatieverwerking aan de basis reeds plaats in vele laboratoria. In de chemische industrie zal meer informatie direct uit het proces wor-

den verkregen. De totale ontwikkeling is die naar de geïntegreerde bedrijfsgegevensbank, die op het centrale systeem van de computerhiërarchie wordt bij gehouden. Op elk hiërarchisch niveau zullen daarbij die gegevens worden opgeslagen, die voor het betreffende niveau van belang zijn. En hierin zien wij dus weer de integratie van de twee computertypen, die in de afgelopen vijftien jaar zo uit elkaar zijn gegroeid: de conventionele gegevensverwerkende computer en de signaalcomputer. In het hiërarchische computerconcept zal de signaalcomputer vooral zijn belast met de onderschepping en de verwerking van analoge signalen, waarvan de informatie-inhoud met diverse bewerkingsstappen in de ge-

gevensbank(en) wordt opgeslagen.

Hoe zal nu de hier geschetste (waarschijnlijke) ontwikkeling in de computertechniek de toekomstige ontwikkelingen in de chemie beïnvloeden? De ontwikkeling van de instrumentele analyse was vooral de laatste jaren onmogelijk geweest zonder computers, en zonder deze ontwikkeling was de verdieping van onze kennis op het gebied van de macromoleculen en van de chemicaliën nodig voor ons menselijk bestaan, niet mogelijk.

Voor de toekomstige ontwikkelingen in de chemie zien wij door de betere beschikbaarheid van informatie en door de techniek van de Operations Research een grotere kans op betere beslissingen in het bedrijfsbeleid, vooral voor wat betreft de investeringen.

Mogelijk kan daardoor het probleem van de periodieke overcapaciteit worden beheerst zonder tot kartelvorming te hoeven over te gaan. In de research zal de computer een hulpmiddel zijn in het fundamentele onderzoek in de biochemie. Tenslotte zal de computer de beheersing van ons milieu mogelijk maken. Lucht- en watervervuiling zijn met signaalcomputers landelijk te meten, waarbij op veel meer variabelen acht kan worden gegeven. Dit zijn maar enkele hoofdlijnen uit de te verwachten ontwikkelingen van tot nu toe de meest vernuftige menselijke vinding: de computer. De computer zal daarbij in toenemende mate worden ingezet voor de verbetering van de kwaliteit van ons bestaan – ook daar waar deze door de verdere expansie van de chemische industrie wordt bedreigd.

Literatuur-referenties

- 1 D. S. Davies: 'De toekomst van de research in de chemische industrie'. Chemisch Weekblad, 25 juni 1971, p. 9 t/m 14.

- 2 J. F. Krugers: 'Laboratoriumautomatisering met verschillende typen computers'. Chemisch Weekblad, 18 december 1970, p. 25-30.
- 3 Dr. H. Gunzler: 'BASF uses satellite computer system to evaluate analytical data'. Oil & Gas Journal, January 17, 1972, p. 82-87.
- 4 A. W. Zijlker: 'Ontwikkeling van een ondernemingsmodel in de zware chemische industrie'. Chemisch Weekblad, 1 oktober 1971, p. c16-19.
- 5 F. G. Insinger: 'scheikunde per computer'. Polytechnisch Tijdschrift, 22 december 1971 p. 1013-1023.
- 6 W. C. Nieuwpoort: 'Computers in de theoretische chemie'. Chemisch Weekblad, 1 oktober 1971 p. c5-10.
- 7 G. de Jager: 'Conformatieberekeningen aan moleculen'. Chemisch Weekblad, 24 maart 1972 p. c7-9.
- 8 H. Th. Bussemaker/R. van den Berg: 'The use of CHIPS for chemical engineering calculations'. Symposium: 'Use of computers preceeding the design of chemical plant'. Florence April 1970, Proceedings 3-12 p. 1-22.
- 9 H. Th. Bussemaker: 'De computer bij ontwerp en bouw van proceseenheden'. Chemisch Weekblad, 4 april 1969 p. 29-33.
- 10 Th. J. McAvoy & J. C. Zuidervaat: 'Hybrid rekenen in de chemische technologie'. Chemisch weekblad, 1 oktober 1971, p. c10-16.
- 11 J. W. van Zuilen & J. W. Plevier: Chemisch Weekblad, jaargang 67 (1971), 13 augustus p. 5-7.
- 12 A. Boes, A. Dijkstra: 'Computers in de analytische chemie'. Chemisch Weekblad 3 oktober 1969, p. 3 -39.
- 13 W. G. van Arkel, H. H. Verspaandonk: 'Off-line verwerking van gaschromatogrammen met een computer'. Chemisch Weekblad, 24 maart 1972, p. c4-7.
- 14 G. L. Farrar: 'Computer Control in the Industry'. Oil & Gas Journal, 6 december 1971 p. 87-106.
- 15 Bulletin 1658 U.S. Dept. of Labor: 'Outlook for computer process control' P. 20 (1970).

OVERZICHT VAN NEDERLANDSTALIGE BOEKEN OP HET GEBIED VAN DE INFORMATICA II

door D. Overkleeft

H. J. Cozijnsen/R. J. van Biene

PROGRAMMEREN

Groningen 1971

Besproken in Informatie 1971, jaargang 13, no. 9
door R. J. Lunbeck

Het bespreken van een boek als het onderhavige betekent in eerste en soms ook in laatste instantie het zich begeven in een discussie, die het opleidingsprogramma van de 'automatiseringsman' tot onderwerp heeft.

Dat geldt voor boeken die in de reeks *Informatica* bij Samsom verschijnen, het geldt ook voor de in opzet vierdelige *Leer van de informatica*, die de auteurs zich voorstellen van het boek *Programmeren*, dat van die reeks het eerste deel vormt.

De discussie over het genoemde onderwerp is belangrijk en hoewel, wanneer een en ander zich schriftelijk afspeelt, men weinig meer kan doen dan stelling nemen voor of tegen en afwachten of een opponent er iets op uit doet, waag ik me er aan.

Het boek *Programmeren* is niet in de eerste plaats geschreven voor studenten in de programmering. Hoewel in het Voorwoord melding gemaakt wordt van 'de programmeurs-opleiding', noemen de auteurs als de voornaamste reden voor het verschijnen van dit boek als eerste in de reeks, dat het onmogelijk is 'een gedetailleerd systeemontwerp te maken bestaande uit een groot aantal exact gedefinieerde programma-beschrijvingen, zonder een

grondige kennis van de programmering zelf.' (pg. 14). De voornaamste doelgroep lijkt dus te zijn: de systeemontwerper (-analist); een vermoeden dat gesteund wordt door de titels van de nog te verwachten delen: *Systeem analyse en -ontwerp 1 en 2 en Systeembeheer*.

Om hun doel, het onderwijzen van 'de technieken van het programmeren' (pg. 14) te realiseren, kiezen de auteurs voor de volgende methode: na een beknopt overzicht van de apparatuur die men in een computersysteem kan aantreffen, volgen specificaties van de computer SERA. Het programmeringsonderricht begint met een kort hoofdstuk over programmastroomschema en beslissingstabel, waarna er drie hoofdstukken gewijd worden aan het coderen in SERA-code.

Deze opzet van het boek als basis nemend wil ik in het onderstaande de volgende vragen stellen:

- Is het waar dat een systeemontwerper een grondige kennis moet hebben van de programmering;
- zo ja, is het dan juist dat men zich bij het programmeringsonderricht concentreert op het coderen in een programmeertaal;
- zo ja, is het dan juist dat men als programmeertaal een machinegerichte (assembleer-) taal kiest;
- zo ja, is het dan wenselijk de SERA-code te kiezen?

Systeemontwerp en programmering

Het lijkt zinvol hier het onderscheid te noemen dat bijvoorbeeld het Rijks Computer Centrum (RCC) maakt binnen de fase van het systeemontwerp. Men spreekt daar van *probleemgericht* en *machinegericht* systeemontwerp. Het probleemgerichte systeemontwerp omvat, naast de probleemanalyse, het ontwerpen van een systeem, waarvan de doelmatigheid wordt afgemeten naar het resultaat, de mate waarin het probleem, computer of geen computer, tot een oplossing wordt gebracht. Het machinegericht systeemontwerp bouwt daar op voort en betreft in het systeemontwerp de mogelijkheden van de beschikbare computer. De doelmatigheid van het systeem zal dus in tweede instantie ook worden afgemeten naar 'de computer', de mate waarin diens mogelijkheden worden uitgebuit.

De machinegerichte systeemontwerper adapteert, implementeert (en wat voor mooie woorden men nog meer zou kunnen bedenken) dus een *bestaand* ontwerp. Hij definieert niet zelf het systeem maar vertaalt de bestaande definities in termen van de beschikbare computer. Als zodanig moet hij die machine kennen en moet hij weten wat de mogelijkheden van de programmering zijn. Ik kan, voor zo ver het de machinegerichte systeemontwerper betreft, dan ook met de auteurs van het boek *Programmeren* meegaan. Zij 't niet zonder enkele kanttekeningen:

als het waar is dat een machinegerichte systeemontwerper op de hoogte moet zijn van 'programmeren', dan is het zeker waar dat deze ontwerper de 'machine' (d.i. 'de computer', d.i. het computersysteem) moet kennen. En dan vind ik dat onderwerpen als Operating Systems (Monitor, Job Control), Linkage Editing, Interrupt Systems e.d. wel erg summier aan de orde komen. (Ik acht het onwaarschijnlijk dat ze in de nog volgende delen van de reeks behandeld zullen worden).

Programmeren en programmeertaal

Wie zich ten doel stelt een boek samen te stellen waarin de technieken van het programmeren worden behandeld, ziet zich geplaagd voor het probleem, hoe de verschillende programmeertechnieken te illustreren. Hij moet een illustratievorm kiezen; met verbale omschrijvingen alleen komt men er niet.

Het aantal mogelijkheden is niet zo groot; in feite komt het neer op een keuze tussen programmastroomschema's enerzijds en een of andere programmeertaal anderzijds (beslissingstabellen zijn een waardevol (noodzakelijk) hulpmiddel bij de probleemanalyse maar hebben geringe mogelijkheden waar het gaat voor het illustreren van programmeringstechnieken).

Het grote voordeel van programmastroomschema's ligt in de eenvoud van de te gebruiken symbolen. De lezer van zo'n schema kan zich geheel concentreren op het programma in kwestie en wordt hoegenaamd niet 'afgeleid' door de illustratievorm.

Binnen zeer korte tijd kan een student bovendien de symbolen zelf hanteren en zich, dusdoende, oefenen in het toepassen van programmeertechnieken.

Elke programmeertaal is t.o.v. het stroomschema in het nadeel omdat *elke* programmeertaal eigen problemen meebrengt. De syntaxis van de meeste talen vergt zoveel aandacht dat men aan programmeren nauwelijks toekomt.

De auteurs van '*Programmeren*' hebben m.i. de fout begaan hun boek te baseren op een programmeertaal; een assembleertaal in dit geval, daarover straks.

De gevolgen van deze keuze komen naar voren als men inventariseert wat er aan programmeertechnieken is behandeld.

De programmeertechnieken die behandeld worden blijken vrijwel zonder uitzondering op het niveau van: het programmeren van een deling (64 ev, 132), het werken met konstanten (o.a. 121), registers (o.a. 48, 120), adresrekenen (138), converteren (123) etc. De noodzaak om deze zaken te behandelen ligt niet in de eerste plaats in de programmering zelf, maar in de taal die gekozen is. De taal-onafhankelijke programmeringsaspecten die behandeld worden zijn: de programmalus (met en zonder teller), het muteren van bestanden, het opbouwen van een verzorgingsblok, de subroutine, de wissel.

Op zichzelf technieken die van belang zijn, en die in een inleidend boek over programmeren niet mogen ontbreken. Maar het is wel wat weinig voor een boek dat *Programmeren* heet en 260 bladzijden dik is. Wat te denken van bijvoorbeeld de volgende aspecten: recursieve routines, 'reentrant' routines, modulair programmeren, communicatie met een monitorprogramma, de mogelijkheden van macrodefinities. Zaken die wel degelijk van belang zijn voor wie wil weten wat programmeren is en die ook best behandeld hadden kunnen worden, met hun voor- en nadelen en toepassingsmogelijkheden. Maar dan moet er geen illustratievorm gekozen worden die zelf zoveel toelichting vergt dat daarmee het boek voor een goed deel wordt gevuld.

Assembleertaal

Dan nu de vraag of het wenselijk is uit het scala van programmeertalen een assembleertaal te kiezen. Met name zou als alternatief een compileertaal in aanmerking komen; daar is iets voor, ook iets tegen; bijvoorbeeld:

- een assembleertaal is neutraal t.o.v. de te illustreren technieken, is niet probleemgericht, is universeel:
- een assembleertaal is niet noodzakelijkerwijs 'moeilijker' dan compileertaal, waarvan de syntaxis ook de nodige moeilijkheden kan bieden.

Met name het feit dat de assembleertaal niet probleemgericht is en derhalve bij velerlei programmeringsaspecten ter illustratie kan worden gebruikt, kan als een voordeel worden beschouwd boven de compileertaal. Daar staat echter tegenover dat illustratie d.m.v. een assembleertaal tot vaak nodeloze detaillering dwingt; nodeloos voor zover het het te programmeren probleem betreft.

En al werd hierboven dan gesteld dat de syntaxis van een assembleertaal niet moeilijker hoeft te zijn dan die van vele compileertalen, feit blijft dat de assembleertaal zijn gebruiker dwingt een dusdanig aantal bomen en boompjes te planten dat hij zijn eigen bos niet meer ziet. Van daar ook dat de in het boek behandelde programmeringstechnieken eigenlijk maar slecht overkomen.

Wat er overkomt is de notatie, de aktieradius e.d. van de SERA-opdrachten. Maar dat heeft nauwelijks iets te maken met programmeren.

SERA-code

Merkwaardigerwijs komt uit de argumentatie voor de keuze van de SERA-code als programmeertaal niet expliciet naar voren dat een assembleertaal eigenlijk het enige hulpmiddel is dat een docent heeft bij het behandelen van de functies, de werking van een computer. Opdrachten-set(s), registers, gegevensrepresentaties, adresseringstechnieken etc., het zijn allemaal aspecten van een computer, die eigenlijk alleen maar geïllustreerd kunnen worden aan de hand van de assembleeropdrachten.

Let wel: dit is géén programmeren; het is 'computer-kennis'. Als ik dan ook, ondanks het voorgaande toch wel een plaats toeken aan een boek 'coderen is een assembleertaal' in een opleidingsprogramma voor automatiseringsmensen, dan is het in dit kader en niet in het kader 'programmeren'.

Dat de auteurs dan kiezen voor SERA is toe te juichen. Men blijft onafhankelijk van enige computer (-leverancier) en men heeft in ieder geval de mogelijkheid om up to date te blijven en nieuwe ontwikkelingen te implementeren zodra dat wenselijk is.

Konkluderend

De auteurs beginnen hoofdstuk drie van hun boek met de opmerking 'voor het onderwijs in de programmering is het praktisch oefenen in het schrijven van programma's onontbeerlijk'.

Programmeren zou ik willen zien als een vak apart, te beoefenen los van de computer, al dan niet zich richtend op een bepaald probleemgebied. Als zodanig kan het worden aangeleerd met behulp van *alleen* programma-stroomschema's.

Pas in tweede instantie komt de kwestie aan de orde van het schrijven van programma's en het aanbieden ervan aan de computer. Let wel, daar is alles voor te zeggen, al was het alleen al om didactische redenen.

Maar het heeft niets met programmeren te maken. Hooguit maakt het de studenten stormrijp voor een

grondige bespreking, op assembleertaal niveau, van de computer en zijn functies.

De keuze van de taal waarin programma's aan de computer worden aangeboden zou ik aan het opleidingsinstituut in kwestie willen overlaten. De praktische beschikbaarheid van een computer speelt vooralsnog een grote rol. BASIC lijkt belangrijk te worden; FORTRAN was het al. Een 'statement-level'-taal lijkt mij, om eveneens didactische redenen, veruit te preferen boven een assembleertaal, i.c. SERA-Code.

Resumerend, moet ik vaststellen dat het boek:

- nauwelijks bruikbaar is bij het onderwijs in de 'programmeringstechnieken' t.b.v. systeemontwerpers, zeker niet voor zover die probleemgeoriënteerd zijn;
- bruikbaar is bij het onderricht in 'functies en werking van de computer, zij het dat belangrijke zaken (reeds genoemd: Operating Systems, Linkage Editor; algemeen: systeemsoftware) onvoldoende worden belicht;
- zeer goed bruikbaar is bij het onderricht in 'coderen in SERA'.

Redactionele kanttekeningen

In redactioneel opzicht is er weinig op het boek aan te merken. De ruggegraad van het boek wordt gevormd door een reeks van 67! uitgewerkte voorbeelden. Die voorbeelden zijn doorgenummerd en in een aparte lijst, achterin het boek opgenomen.

Het zou wellicht de voorkeur verdienen die lijst van voorbeelden (ook) te verwerken in de inhoudsopgave, waardoor het gemakkelijker zou worden een bepaald (detail-) onderwerp terug te zoeken.

Ronduit moeilijk is het, de bladzijden terug te vinden waarop een bepaalde opdracht het meest uitvoerig wordt behandeld. De opdracht TRAN bijvoorbeeld wordt behandeld op blz. 151, maar daar kom je pas achter als je weet dat er in paragraaf 6.5. 'In- en uitvoer- Parallelverwerking of Simultaneïteit' gezocht moet worden. Mede omdat van gebruikers van dit boek verwacht mag worden dat zij het niet alleen als leerboek maar ook als naslagboek (op opdracht-niveau) zullen gebruiken, lijkt het raadzaam de opdrachten (de mnemonische code bijvoorbeeld) op te nemen in het register.

ONDERWERP*

Centrale Machines

Geheugen	Summier, hoofdstuk 2
CVE	id.
Kanalen	verspreide opmerkingen

Randapparatuur

Invoer/uitvoer	summier, hoofdstuk 2
Extern geheugen	id.
Terminals etc.	id.

Systeemprogramm.

Operating systeem	-
Vertaalprogramma	summier, hoofdstuk 8
Data management	zeer summier, hoofdstuk 8

* Van elk der te bespreken boeken zal een dergelijk overzicht worden samengesteld. In een afsluitend totaal overzicht worden bovendien de meest relevante hoofdstukken van elk der boeken opgenomen.

<i>Gebruikersprogr.</i>		<i>Maatschappij</i>	
Applicatie pakk.	—	Invloed computer	—
Programmeren	hoofdstuk 4; eenvoudige technieken	Funkties	—
Talen	SERA, hoofdstuk 5 t/m 7, zeer uitgebreid	Opleidingen	verspreide opmerkingen
<i>Computersysteem</i>		<i>Toepassingen</i>	
—		Administratief	—
<i>Informatiesysteem</i>		Wetenschappelijk	—
Opbouw etc.	—	Procesbesturing	—
Analyse/ontwerp	—	<i>Minicomputers</i>	
Ontwikkeling	—	—	
Div. technieken	—	<i>Office computers</i>	
<i>Gegevens</i>		—	
Bestanden	Programmeringsaspecten; voornamelijk magneetband; hoofdst. 4 t/m 7	<i>Kantoormachines</i>	
Data base	—	—	
<i>Organisatie</i>		<i>Conventionele app.</i>	
Rekencentrum	—	—	
Projectorg.	—	<i>Diversen</i>	
Mens/systeem	—	Talstelsels	Bijlage 4
Softwarebureaus	—	Gegevens	Bijlage 1, 2, 4, 5
		representatie	
		Cybernetica	
		Management sciences	
		Operation research	—
		Historie	—

DE COMPUTER EN DE TOEKOMST VAN OPERATIONS RESEARCH

door Dr. J. P. C. Kleijnen

Abstract: This note emphasizes the interaction between the expected developments in computers and operations research. O.R. is stimulated by the computer, both as a calculating machine and a data storage-and-retrieval device; hardware and software developments are relevant. On the other hand the growth of the computer requires more O.R.

1 Inleiding

Op 31 oktober 1972 organiseerde de Sectie Operationele Research een bijeenkomst over de toekomst van O.R. Verschillende organisaties (o.a. de Systeemgroep Nederland) gaven hun vizie op dit onderwerp. Helaas ontbrak een vertegenwoordiger van de computerorganisaties. Nochtans zal de computer – of meer algemeen, de automatisering – een zeer belangrijke rol spelen bij de toekomstige ontwikkeling van de O.R. Daarbij is sprake van tweerichtingsverkeer: de computer maakt meer O.R. mogelijk, en omgekeerd, O.R. is nodig voor betere computers en computertoepassingen.

Deze 'letter to the editor' is weinig pretentieuze: bedoeld is slechts een aantal factoren 'netjes op een rij te zetten'. Daarbij zullen alleen trendmatige, evolutionaire ontwikkelingen worden behandeld. De implementatie van meer revolutionaire veranderingen (zoals associatieve geheugens, huis-aan-huis-computerbindingen) is aan veel meer onze kerheden onderhevig.

2 Computers ten dienste van OR

Bekend is het onderscheid tussen de computer als 'wetenschappelijk rekentuig' en als 'administratieve gegevensverwerker' (electronic data processing, of EDP).

2.1 De computer als rekentuig

Rekenen vormt de oudste functie van de computer. Immers de eerste computers werden toegepast voor artillerie-berekeningen e.d. De meeste O.R. beoefenaars kennen ook nu nog de computer primair als rekentuig. Vele O.R. technieken zijn praktisch

toepasbaar geworden door de rekensnelheid van de computer; verg. simulatie. (Bovendien danken zij er hun 'karakter' aan: ze zijn vaak iteratief, bijv. lineaire programmering.) In de toekomst zal het rekentuig verdere ontwikkeling tonen op het gebied van hardware en software en deze veranderingen zullen de O.R. beïnvloeden, zoals wij nu hopen aan te tonen.

2.1.1 *Rekensnelheid*

De rekensnelheid zal verder toenemen, maar de enorme groei van de afgelopen twee decennia zal niet meer mogelijk zijn. Er is namelijk een grens gesteld aan de rekensnelheid t.g.v. de transportsnelheid tussen de elektronische componenten. Deze transportsnelheid bereikt langzamerhand zijn theoretische grens, t.w. de lichtsnelheid. Enige groei is natuurlijk nog mogelijk en de gemiddelde snelheid van het huidige computerpark zal bovendien stijgen doordat oudere, langzamere machines worden vervangen. De rekensnelheid wordt verder bevorderd doordat de overdrachtsnelheid van de in- en uitvoerorganen toeneemt en doordat multiprogrammering wordt toegepast, zodat het rekenproces minder hoeft te wachten op zijn gegevens.

Grotere rekensnelheid betekent dat sommige O.R. technieken (nog) meer toegepast zullen worden. Simulatie bijv. eist bijzonder veel computertijd zodat snellere computers zeer welkom zijn. Verder worden heuristische technieken aantrekkelijker indien snel vele mogelijkheden kunnen worden uitprobeerde.

2.1.2 *Geheugencapaciteit*

Zeer grote toename in geheugencapaciteit is te verwachten. Grote, snel toegankelijke (en toch relatief goedkope) werkgeheugens en achtergrondgeheugens (schijven) komen momenteel al beschikbaar. Virtuele geheugens vinden steeds meer toepassing.¹⁾ Vervanging van magnetische door elektronische geheugens lijkt op korte termijn te verwachten. Door grotere geheugens kunnen vaker technieken worden toegepast die bijv. grote matrices gebruiken, verg. lineaire programmering en regressie-analyse.

2.1.3 *Terminals*

Naarmate data communicatie goedkoper wordt zullen meer mensen gemakkelijker gebruik kunnen maken van grotere computersystemen. Uiteraard stimuleert dit het toepassen van O.R. technieken.

2.1.4 *Software*

Momenteel is de software de bottleneck bij de meeste computersystemen. Betere software is nodig... en dus te verwachten. ('Waar een wil is, is een weg'.) Het effect van de software zal waarschijnlijk belangrijker zijn dan die van de hardware. Te denken is aan 'harde software' (operating systemen) t.b.v. het benutten van de hogere rekensnelheid, grotere geheugencapaciteit en interactieve (man-

machine') terminalbenutting. Hogere programmeertalen kunnen verder ontwikkeld worden zodat ze 'meer' kunnen (d.w.z. nieuwe soorten operaties), sneller geleerd worden, tot minder fouten leiden (bijv. t.g.v. vrijer format), en sneller fouten opsporen en corrigeren. Applicatie software (bijv. voorraadbeheer pakketten) zal verder worden ontwikkeld. Al deze software ontwikkelingen maken de programmering, het uittesten en de implementatie van O.R. technieken gemakkelijker.

2.2 *De computer als gegevensverzamelaar*

De O.R. handboeken benadrukken de technieken, en veronderstellen dat de waarden van de coëfficiënten, parameters, exogene variabelen, enz. bekend zijn. In de praktijk is het tijdrovend en vaak onmogelijk om deze waarden te verzamelen. Door 'administratieve' toepassingen van de computer kan dit probleem worden opgelost (althans gedeeltelijk immers sommige parameters, bijv. kosten van neenverkoop, zijn ook dan nog moeilijk te bepalen). Op dit terrein zijn nog grote veranderingen te verwachten. Immers 'data banks' en 'management information systems' (of MIS) zijn pas in embryonale toestand. In principe zal elke activiteit in de onderneming leiden tot de creatie van gegevens in de data bank. Daarnaast zullen sommige externe gegevens (bijv. afkomstig van het CBS) worden opgenomen. Daardoor zullen vele coëfficiënten benodigd in O.R., beschikbaar komen. Bovendien worden sommige O.R. technieken pas bij moderne computersystemen toepasbaar, bijv. voorraadmodellen voor systemen met duizenden artikelen vereisen veelal on-line real-time data-communicatie computersystemen.

2.3 *Computerkosten*

De kosten per reken- of geheugeneenheid van de computersystemen dalen nog steeds, zodat uit dien hoofde O.R. toepassingen economisch aantrekkelijker worden. De kosten van de terminals zullen op korte termijn ook gaan dalen. Een voorspelling t.a.v. de softwarekosten is moeilijker, aangezien software arbeidsintensief is. Automatisering zal daarom deze kostenstijging moeten drukken. Deze automatisering houdt dus in dat een computer gebruikt wordt om software te genereren, voor zich zelf of voor andere computers. Ontwikkelingen op dit terrein bestaan inderdaad. Indien wij ons echter beperken tot trendmatige ontwikkelingen, dan lijken de softwarekosten een negatieve tendens te vormen.

3 *O.R. ten dienste van de computer*

Het lijkt dat de rol van O.R. bij het ontwerpen van computers, computersystemen en automatische informatiesystemen nog te bescheiden is.

3.1 *Het ontwerpen van een computer en computer-componenten*

Een computer is een 'systeem', per definitie bestaande uit subsystemen (bijv. het geheugen) of componenten (bijv. schijf). Tussen deze componenten bestaan interacties, bij computers meer specifiek

¹⁾ De virtuele geheugentechniek is een software begrip: Het programma wordt in stukken opgedeeld en beurtelings in het (hardware) geheugen gehaald. Software ontwikkelingen worden in paragraaf 2.1.4 nader bekeken.

als 'verkeer' te benoemen. Wachtijdtheorie en simulatie zijn dan ook – zij het nog beperkt – toegepast op deze verkeersproblemen; bijv. de prestaties van de IBM 360/195 werden tot op 10 % nauwkeurig m.b.v. simulatie voorspeld.²⁾ Ook de afzonderlijke componenten kunnen m.b.v. O.R. worden bestudeerd, bijv. voor een schijfengeheugen kan de data organisatie zo worden opgezet dat de gemiddelde opzoektijd wordt geminimaliseerd.

3.2 *Het ontwerpen van een computer-systeem*

Een modern computer-systeem kan omvatten: meerdere CPU's, meerdere computers (eventueel t.b.v. back-up in geval van storingen), vele terminals en bijbehorende verbindingskanalen, real-time en time-sharing gebruikswijze, enz. O.R. kan hierbij een zelfde rol spelen als genoemd in paragraaf 3.1.

3.3 *Het ontwerpen van een informatiesysteem*

In een geautomatiseerd informatiesysteem treden naast computers ook mensen en procedures op. Bij het ontwerpen van zo'n complex systeem speelt de systeemtheorie een belangrijke rol. Immers bij een

automatiseringsproject gaat men niet uit van het hiërarchieke organisatieschema, maar van de onderneming als systeem. Zoals in paragraaf 3.1 en 3.2 behoort O.R. ook een rol te spelen bij het *ontwerpen* van het informatiesysteem. Daarnaast zijn O.R. technieken nodig bij het *functioneren* van het systeem. Immers er zijn een aantal beslissingen op het operationele en het 'middle-management' nivo die geautomatiseerd kunnen worden en zich daardoor lenen voor O.R.³⁾ Bovendien zijn O.R. modellen nodig om te weten welke data men in een 'management information system' wil verzamelen.⁴⁾ Aangezien een enorme verdere groei van de automatisering wordt voorspeld, kan O.R. als hulpvak daarbij een grote bloei verwachten, te meer omdat het gebruik van computers het kwantitatieve denken stimuleert.

²⁾ Zie bijv. Lucas, H. C., *Performance evaluation and monitoring*. Computing Surveys, 3, no. 3, September 1971, p. 79-91.

³⁾ Zie bijv. Blumenthal, S. C., *Management Information Systems*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1969.

⁴⁾ Zie Ackoff, R. L., *Management misinformation systems*. Management Science, 14, no. 4, December 1967, p. B 147- B 156.

U.N.O. PANEL OF EXPERTS VOOR COMPUTERS TEN BEHOEVE VAN ONTWIKKELINGSLANDEN

In vorige afleveringen van INFORMATIE* van dit jaar, zijn een aantal artikelen verschenen van de hand van de heer J. Vlietstra, waarin hij het zogenaamde E 4800 rapport aanhaalt en verder toelicht.

Uit deze artikelen is wellicht niet duidelijk tot de lezers doorgedrongen dat het betreffende rapport in feite niet werd geaccepteerd door de ECOSOC en dus op grond van een negatief advies, niet door de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties kon worden goedgekeurd. Tengevolge hiervan werd bij resolutie 2804 d.d. 4 januari 1972 van de Verenigde Naties aan de Secretaris Generaal verzocht een nieuw rapport te doen samenstellen, daarbij uitgaande van de resolutie van ECOSOC nr. 1571 van 20 mei 1971. Deze resolutie luidt als volgt: 'requests the Secretary General, in consultation with the Advisory Committee on the Application of Science and Technology for Development and with the assistance of the specialised agencies concerned, in particular the UNESCO aided by the Intergovernmental Bureau IBB-ICC, to prepare . . . another report on this subject, which should take into account the discussion of the current report . . . and the comments made on it by the Governments and organizations consulted.'

Onder leiding van Mr. Philippe de Seynes, Under secretary-general for Economic and Social Affairs' werd van 13-16 november 1972 in het U.N. gebouw te New York een 'Panel of Experts Meeting' gehouden ter voorbereiding van een tweede rapport dat in concept was opgesteld door prof. A. S. Douglas.

Dit *Panel of Experts* bestond uit:

M. Allègre - Frankrijk (voorzitter), D. Chevion - Israël, A. S. Douglas - Engeland, O. J. Fagbemi - Nigeria, V. Gluskov - Rusland (niet aanwezig), C. C. Gotlieb - Canada, S. Moriguti - Japan, S. Seshagiri - India, R. I. Tanaka - Verenigde Staten, N. Teodorescu - Roemenië, J. P. dos Reis Velloso - Brazilië en B. Barg van Office for Science and Technology of U.N. (secretaris). Behalve de bovengenoemde Panelleden, waren ook de volgende organisaties uitgenodigd en vertegenwoordigd.

Van de U.N. Family

Office for Science and Technology (G. B. Gresford)
Public Administration Division (M. A. Bentil, J. A. Kennerly and H. L. Willis)
Social Development Division (N. Russell and M. Isc)
Population Division (S. Kono)
Centre for Development, Planning, Projections and Policies (M. C. Kodikara)
Centre for Housing, Building and Planning (P. Towfighi)
Statistical Office (G. A. Berggren)
Regional Commissions (H. Florcutiu)
U.N.D.P. (E. Dessau and A. Mossawir)
I.L.O. (H. Hindle)
F.A.O. (M. Greene)
U.N.E.S.C.O. (S. Awokoya and A. Forti)
W.H.O. (B. Grab en T. K. Sundaresan)
International Bank for Reconstruction and Development (M. E. Muller)

* Zie Informatie jrg. 14, nr. 4, 6 en 7/8

Van Intergovernmental Organisaties

IBI-ICC (F. A. Bernasconi en A. A. M. Veenhuis)
Organization of American States-OAS (R. N. Mussi)
World Intellectual Property Organization-WIP (R. Harben)

Van overige internationale organisaties

IFIP (I. L. Auerbach)
IFAC (J. C. Lozier, H. F. Martin, C. M. Doolittle)
ICA (M. Gertz)
ISO (R. A. Simmons)
FID (S. Furth)

Er was tot ongenoegen van de aanwezigen geen agenda voor de vergadering terwijl ook het concept 2e rapport niet expliciet aan de orde werd gesteld.

Dit rapport, dat pas enkele dagen voor de bijeenkomst beschikbaar kwam, kreeg overigens veel kritiek zowel van de zijde van het panel als van de overige aanwezigen. Hoewel dit in de officiële documenten niet te lezen staat, bleek dat de voornaamste redenen voor het terugwijzen van het E 4800 rapport gelegen waren in:

a) het feit dat het te weinig gegevens bevatte omtrent ontwikkelingslanden en

b) de terughoudendheid ten aanzien van het opzetten van een nieuwe afdeling binnen de Verenigde Naties een zogenaamd Advisory Board on the Application of Computer Technology for Development.

In deze meeting ter voorbereiding van het tweede rapport bleken echter onvoldoende redenen aanwezig om de twee voornaamste bezwaren weg te nemen. In feit is de informatie die het concept rapport Douglas bevat over ontwikkelingslanden gebrekkiger en beperkter zelfs dan in het eerste rapport. Bovendien werd door prof. Douglas en met steun van het Panel in de vergadering weer voorgesteld een Advisory Board* in te stellen (zij dat er door de verschillende leden meer genuanceerd werd gedacht over de verwerkelijking). Opmerkelijk was dat bijna geen der 15 vertegenwoordigde afdelingen van de U.N.O. familie bereid was dit voorstel voor een Advisory Board over te nemen.

Al met al laat het zich aanzien dat de 'Advisory Board on the Application of Computer Technology for Development' er niet zal komen, vooral omdat het U.N. Development Programme geen gelden daarvoor in het budget heeft opgenomen. Voorzichtige ramingen duiden aan dat het budget voor de Advisory Board ongeveer 1 miljoen dollar zou moeten bedragen; inderdaad geen klein bedrag en dan te bedenken dat er twaalf mensen in de wereld te vinden zouden zijn die alle aspecten van alle toepassingen van informatica ten behoeve van ontwikkelingslanden zouden kunnen adviseren.

Het geheel was, naar geconstateerd kan worden, een over het algemeen teleurstellende vergadering die in feite geen tweede rapport heeft geproduceerd.

Het secretariaat van het Panel zal nu een nieuw concept 2e rapport voorbereiden dat voor nader commentaar aan alle aanwezigen zal worden gezonden.

Als deelnemer aan de besprekingen zijn mij een aantal zaken duidelijk geworden.

– Ook bij andere bijeenkomsten, o.a. het Rio-Symposium in augustus 1972, is aan het slot steeds duidelijk gesteld dat deskundigen uit in technisch opzicht ontwikkelde landen te eenvoudig klaar staan om de problemen van ontwikkelingslanden op te lossen. De vertegenwoordiger vanuit India in het Panel begon met een protest in de openingszitting op 13 november, tegen het feit dat slechts 2 of 3 van de 11 aanwezige panelleden geacht konden worden een ontwikkelingsland te kennen en te vertegenwoordigen.

– Sedert 1970, toen het E4800 rapport werd geschreven is er zoveel gebeurd dat nagenoeg alle feitelijke gegevens onbruikbaar zijn geworden. In veel ontwikkelingslanden is bijvoorbeeld het aantal in gebruik zijnde computers twee- tot viermaal zo hoog. Dit brengt dan onmiddellijk het probleem naar voren wat men van dit soort rapporten mag verwachten omdat de leadtime vanaf de verzameling van de feitelijke gegevens tot het moment van actie, na goedkeuring van het uiteindelijke rapport volgens de hiërarchische weg, in 'jaren' geteld moet worden en dus steeds onbruikbaar zal blijken.

– De verschillende U.N. agencies zitten niet stil omdat er nog geen U.N. beslissing is wat er zou moeten gebeuren. Opvallend is hoeveel er in feite gebeurt in de organisaties die bij de vergadering van 13-16 november aanwezig waren.

De meeste van deze organisaties hadden tevoren een overzicht gestuurd van hun feitelijke werk. Men kon niet aan de indruk ontkomen dat deze nota's ongezien bij de al grote stapel waardevolle documenten worden opgeborgen.

– Toch is er zeker omwille van efficiënte en effectieve actie een dringende behoefte aan, maar ook belangstelling voor, communicatie en misschien ook coördinatie en samenwerking. Praktisch alle U.N. agencies waren het daarover eens.

– Als men wat meer betrokken is bij de internationale akties in de informatica, kan men het m.i. toch langzamerhand wat pessimistisch gaan zien. Om een voorbeeld te noemen. In 1970 hield IFIP al de wereldorganisatie voor informatica, de eerste Wereldconferentie over computer onderwijs in Amsterdam. In 1971 hield IFIP het 3 jaarlijkse congres in Ljubljana. In 1971 werd in Jerusalem een groot congres gehouden over Computer Technology for Development. In 1972 vond het Rio Symposium on computer education for developing countries plaats.

Al deze conferenties produceerden 'Recommendations' en vaak werden ze voor ieder van de genoemde conferenties door een aantal van dezelfde mensen geformuleerd.

Naar mijn beste weten is er echter nog niets positiefs ondernomen. IFIP heeft bijvoorbeeld noch in haar Technical Committee voor Educations noch in haar General Assembly ooit aandacht besteed aan de 'Recommendations' van Amsterdam 1970. Toch had men daar het initiatief voor actie moeten/kunnen nemen en dan zou men wellicht een duplicatie van tijd, mankracht en geld hebben kunnen voorkomen of zelfs misschien wel iets positiefs hebben kunnen bereiken.

– Er zijn ook goede ontwikkelingen, die echter gewoonlijk liggen op het terrein van de bilaterale akkoorden tussen landen. In Frankrijk startte bijvoorbeeld in januari het 4e Seminar van 6 maanden voor 36 postgraduates dat beoogt de nodige kennis te brengen

* bestaande uit de leden van het Panel of Experts.

voor administratieve systemen. In totaal hebben in drie eerdere Seminars 104 stagiaires deelgenomen uit 32 landen. Een schoolvoorbeeld hoe men de gelden voor ontwikkelingshulp inderdaad goed kan besteden. Nederland heeft een goed aandeel in dit projekt, sinds het programma in 1965 voor de eerste maal werd geschoeid op de leest van de AMBI-opleiding.

– Uit het eerste E 4800 rapport bleek duidelijk dat het in de eerste plaats was samengesteld door 'computer scientists' en bijgevolg had het geen direkte aanknopning met de dagelijkse belangen van de bestuurders. Prof. Douglas stelde dat zijn concept tweede rapport vooral afweek van het eerste, doordat juist de administratieve informatica naar voren werd gehaald. Dit is inderdaad in het laatste deel het geval, waar hij schrijft

over de opleidingsbehoeften en refereert aan het belangrijke werk van Teichrow en zijn ACM Committee. Het komt mij voor dat de Nederlanders met name hier een essentiële bijdrage kunnen leveren. Daarvoor zou men niet langer dienen stil te blijven staan bij visies zoals die o.a. door IFIP worden gesteund en zouden moeten leiden tot een kostbaar apparaat in de bureaucratie van een Verenigde Naties, maar wellicht de oude projekten weer eens ter hand nemen zoals die o.a. door de heer Duyverman in de afgelopen jaren zijn bepleit: het geven van professionele ondersteuning – in het kader van de Nederlandse Ontwikkelingshulp – op die plaatsen waar een goed rendement kan worden verkregen door het ontwikkelingsland zelf. Het lijkt voor de hand liggend dat met name Indonesia hiervan zou kunnen profiteren.

A. A. M. Veenhuis.

JAARVERSLAG COMMISSIE AUTOMATISERING RIJKSDIENST (1971)

Algemene beschouwingen

Medio 1968 heeft de Commissie aan de toenmalige Staatssecretaris van Binnenlandse Zaken een rapport uitgebracht over de centralisatie of decentralisatie van computerapparatuur. Zij bracht in dat rapport als haar mening naar voren, dat men in de jaren 1975–1985 op grote schaal gebruik zou gaan maken van 'time-sharing', 'real time'- en 'data-transmissie'-systemen, welke systemen niet in één doch in meer centrales zouden zijn ondergebracht. Als aanbevelingen gaf zij destijds – naast onder meer het aantrekken van gekwalificeerde deskundigen en het opdoen van ervaring door gebruikers – het versterken van de interdepartementale coördinatie.

Een dergelijke versterking zou tot stand gebracht kunnen worden hetzij langs informale weg via de Adviescommissie voor Doelmatigheidsbevordering Rijksdienst en de Commissie Automatisering Rijksdienst, hetzij door een meer formele structuur via organen, die hun bevoegdheden zouden moeten ontlelen aan een opdracht van de Raad voor de Rijksdienst. Het vorige Kabinet verkoos de eerstgenoemde aanpak, waarbij werd onderkend dat het noodzakelijk zou zijn in een zeer vroeg stadium op een centraal punt te beschikken over informatie betreffende voorgenomen automatiseringsplannen bij departementen. Voor de verstrekking van deze informatie zijn door de toenmalige Staatssecretaris van Binnenlandse Zaken – na goedkeuring door de Ministerraad – richtlijnen uitgevaardigd in zijn brief van 15 september 1969 nr. CK 69/U 1248. Deze richtlijnen zijn over de departementen verspreid in de brochure 'Automatisering; procedures en taken'.

Gedurende de afgelopen twee jaren is het de Commissie gebleken, dat aan deze richtlijnen door de departementen in de meeste gevallen slechts de hand wordt gehou-

den voor zover het uitbreiding of aanschaffing van apparatuur betreft. Tijdige melding van projecten die op bestaande apparatuur dienen te worden uitgevoerd vindt echter sporadisch plaats. Een gebrek aan informatie geldt speciaal voor niet-departementale instellingen, die in aanmerkelijke mate van rijksmiddelen gebruik maken. Ook over voorgenomen computeraanschaffingen bij deze instellingen dient de Commissie Automatisering Rijksdienst krachtens haar taak adviezen uit te brengen.

Met zorg moet dan ook worden vastgesteld, dat op verschillende plaatsen initiatieven worden genomen tot automatisering van projecten zonder dat afstemming met andere initiatieven of reeds bestaande taken plaats vindt. Gezien de decentrale overheidsstructuur is het veelal niet mogelijk een samenwerking tot stand te brengen, wanneer belanghebbenden niet uit eigen beweging daartoe overgaan. Het gevolg hiervan is langs elkaar heen werken, waarbij overlappings onontkoombaar zijn. De Commissie denkt hierbij aan de verschillende plannen voor automatisering van financiële administraties, zowel bij departementen als bij universitaire instellingen, plannen voor automatisering van reisdeclaraties en 'last but not least' uiteenlopende activiteiten op het terrein van de statistiek zonder overleg met het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Dezelfde bezwaren heeft de Commissie tegen de gang van zaken bij projecten van gelijksoortige aard, die enerzijds ter hand worden genomen door de centrale overheid, anderzijds door de lagere overheden. De Commissie heeft hier het oog op de vele salaris- en personeelssystemen en op de activiteiten gericht op de bestudering en ontwikkeling van registraties betreffende vastgoedgegevens, zoals grondregistratie, leidingenregistratie en wegenregistratie. Weliswaar zijn ten behoeve van

gemeentelijke projecten begeleidingscommissies ingesteld, waaraan ook rijksambtenaren deelnemen, maar deze commissies hebben niet het karakter van coördinatieorganen, waarvan de verantwoordelijke instanties deel uitmaken.

De Commissie voorziet, dat – wanneer aan de hier genoemde ongecoördineerde ontwikkeling bij de centrale overheid en de lagere overheden geen halt wordt toegeroepen – een samenwerking en afstemming van activiteiten in de toekomst niet meer mogelijk zal zijn, onder andere omdat door afwijkende methoden en standaarden, die zijn toegepast, de systemen teveel uiteen zijn gaan lopen. Overigens heeft de Commissie – aan de hand van een bij de verschillende overheidsorganen gehouden enquête – geconstateerd, dat er bij vele overheidsinstanties nog weinig visie is over de ontwikkelingen voor de komende jaren. Dikwijls ontbreken concrete plannen op middellange of lange termijn.

De Commissie is van mening, dat door de hierboven geschetste gang van zaken de door haar in 1968 voorziene mogelijkheden van geavanceerde computertechniek en communicatie in onvoldoende mate tot hun recht zullen komen en uiteindelijk kunnen leiden tot aanzienlijke investeringen en verhoogde kosten, zonder dat daartegenover optimale resultaten kunnen worden geboekt. Een tijdige melding van voorgenomen plannen is echter niet de enige panacee. Er zal een compleet beeld moeten ontstaan van samenhangende onderwerpen bij alle overheids- en semi-overheidsorganen. Een dergelijk beeld zou tot uitdrukking moeten komen in een totaalplan voor de automatisering ten behoeve van de gehele overheid. Op grond van dit plan zou een taakverdeling en samenwerkingspatroon op het gebied van de automatisering tussen centrale overheid en decentrale overheden kunnen worden opgebouwd. De bestaande en voorgenomen activiteiten zouden aan dit totaalplan dienen te worden getoetst. Naar de mening van de Commissie is dit de primaire voorwaarde om tot een effectieve coördinatie te komen. Daarnaast zal er ook een sterker coördinatie-orgaan moeten zijn. Een meer formele structuur, zoals in 1968 door de Commissie voorgesteld, lijkt daarvoor een oplossing. De Commissie beraadt zich in 1972 over de hier geschetste problematiek en is voornemens daarover een voorstel te doen.

Subcommissies, werkgroepen en contactgroepen

Subcommissie voor automatiseringsopleiding

Subcommissie kleine automatiseringsapparatuur

Subcommissie controle-aspecten automatiseringsprojecten

Werkgroep Bescherming Computergegevens

De werkgroep, die in januari 1971 voor de eerste maal bijeenkwam, heeft zich in zestien vergaderingen o.a. beziggehouden met de wijze van aanpak en de nadere analyse van het probleem en met de te nemen maatregelen, waarbij niet alleen gedacht wordt aan technische voorschriften maar ook aan beleidsmaatregelen.

Het ligt in het voornemen van de werkgroep om in de zomer van 1972 rapport uit te brengen.

Werkgroep Automatisering Toepassing Reisbesluit

Taak

1° Het onderzoeken van mogelijkheden om op grond

van het Reisbesluit 1971 te vergoeden bedragen automatisch te doen berekenen;

- 2° het nagaan op welke wijze de berekende vergoedingen automatisch kunnen worden betaald en verantwoord in de departementale begrotingsadministraties;
- 3° het onderzoeken of de onder 2° genoemde werkzaamheden kunnen worden geïntegreerd met de personeels- en salarisadministratie;
- 4° het nagaan op welke wijze de resultaten van de onder 1° en 2° genoemde werkzaamheden kunnen worden aangewend ter verkrijging van statistische gegevens ten behoeve van de beleidsvoering;
- 5° het maken van een kosten/batenanalyse met betrekking tot de uitvoering van een geautomatiseerd systeem.

Gedurende het verslagjaar heeft de werkgroep een twaalfstal vergaderingen gehouden. Tijdens deze vergaderingen zijn de volgende onderwerpen besproken:

- de mogelijkheden tot het automatisch berekenen van vergoedingen;
- de mogelijkheid tot automatische betaling en verantwoording;
- de mogelijkheid tot verificatie en controle van gedeclareerde reiskosten;
- de identificatie van de declarant;
- de benodigde gegevens t.b.v. de beleidsvoering.

De resultaten hiervan zijn vastgelegd in een Interim rapport, dat in februari 1972 aan de Commissie Automatisering Rijksdienst zal worden aangeboden.

Voorts heeft de Werkgroep een enquête gehouden over de aantallen reizen en over tijden benodigd voor administratieve bewerkingen bij de departementen.

De laatste gegevens kwamen omstreeks de jaarwisseling binnen, zodat hiervan nog geen analyses gereed kwamen.

Werkgroep Prijs – Prestatieverhouding computers
(ingesteld bij beschikking van 19 mei 1971)

Taak

- 1° Het in eerste instantie ontwerpen van een basisformule, waarin de volgende onderwerpen tot uiting komen:
 - a aangeboden performance (apparatuur en bedrijfsprogrammatuur);
 - b de overige beschikbare programmatuur;
 - c prijs van het systeem;
 - d eventuele extra kosten voor conversiewerkzaamheden;
 - e de kwaliteit van de te verstrekken steun van de leverancier;
 - f de verwachtingen ten aanzien van contractvastlegging.
- 2° Het in beschouwing nemen van die apparatuur, welke is getest en die programmatuur welke minstens een half jaar praktisch wordt gebruikt;

- 3° Het aan de hand van de onder 1° bedoelde formule nagaan of en zo ja op welke wijze het mogelijk is om richtlijnen aan te geven voor mogelijke criteria bij de beoordeling van aanvragen tot aanschaffing of vervanging van computers bij de rijksoverheid, mede gelet op het belang van de nationale computerindustrie.

In het verslagjaar werd een drietal vergaderingen belegd, waarin aandacht is besteed aan de aanpak van de opdracht, de huidige procedure(s) bij de evaluatie van offertes, de stand van zaken met betrekking tot apparatuur en programmatuur uit de Philips P 1000-serie en de manier waarop te zijner tijd gerapporteerd zal worden.

Met betrekking tot de Philips-inventarisatie is door een 2-tal leden van de werkgroep totaal 3 keer met medewerkers van Philips vergaderd. Als resultaat van deze bijeenkomsten zijn door Philips uitvoerige software-overzichten opgesteld. Voorts werd uitvoerig gediscussieerd over simulatie- en benchmark-technieken.

Vooruitlopend op het in het eerste kwartaal 1972 uit te brengen rapport werd – bij brief dd. 9-12-'71 – aan de secretaris van de CAR medegedeeld, dat een algemene *uitspraak* van de werkgroep niet in de lijn der verwachtingen zou liggen.

Contactgroep Hoofden Computercentra

De groep kwam vier maal bijeen. Behalve het uitwisselen van ervaringen, opgedaan in de eigen centra en op conferenties, werd gesproken over:

- beveiligingsmaatregelen bij de computercentra
- het onderwerp 'Unbundling'
- de wetgeving op de C.P.A. en de privacy
- de personeelsbezetting van de computercentra
- automatiseringsopleiding en voorlichting.

Taakuitvoering

1 In het verslagjaar is in de Commissie gesproken over het project motorrijtuigen, welk project een aantal jaren onderwerp van studie is geweest in de Commissie Filz. Over de aanpak van een mogelijke integrale verwerking van de motorrijtuigenbelasting en de kentekenregistratie bleek bij de departementen van Financiën en van Verkeer en Waterstaat geen overeenstemming te bestaan. De Commissie was van mening, dat geen advies kon worden uitgebracht en concludeerde, dat deze zaak moest worden terug verwezen naar de Commissie Filz.¹⁾

2 De Commissie heeft in een vergadering met de Staatssecretaris van Binnenlandse Zaken drs. A. van Stuijvenberg gediscussieerd over een nauwere samenwerking tussen de adviescommissies voor automatisering in de administratief-bestuurlijke sector, onderscheidenlijk de wetenschappelijke sector: de CAR en de CRIVA.

¹⁾ De toenmalige Minister van Verkeer en Waterstaat en de toenmalige Staatssecretaris van Financiën hebben medio 1971 beslist, dat de gegevensverwerking t.b.v. de kentekenregistratie gescheiden van die t.b.v. de motorrijtuigenbelasting zou dienen te geschieden, zulks hoofdzakelijk op grond van het feit, dat omschakeling van de motorrijtuigenbelasting in een houdersbelasting, zoals door de Commissie Filz voorgesteld, niet aanvaardbaar was.

Voorlopig is besloten, dat de secretariaten van deze commissies – meer dan voorheen – een intensiever contact met elkaar zullen onderhouden. In dezelfde vergadering is uitvoerig gesproken over het probleem van de samenwerking op automatiseringsgebied tussen de verschillende onderdelen van de overheid, aan welk probleem de algemene beschouwingen van dit verslag zijn gewijd.

3 De Commissie besteedde bijzondere aandacht aan de mogelijkheden van samenwerking met de Nederlandse Gemeenten. In dit verband heeft zij advies uitgebracht over een landelijke adrescode, voorgesteld door een werkgroep, samengesteld uit vertegenwoordigers van gemeenten en PTT en staande onder voorzitterschap van de directeur van de Stichting Ontwikkeling Automatisering Gemeenten (SOAG). Over deze code, die bestaat uit een woonplaatsdeel en een adresdeel (straat en huisnummer), adviseerde de Commissie het woonplaatsdeel te accepteren en landelijk in te voeren.

Omtrent het adresdeel was de Commissie van mening, dat nader technisch overleg met een aantal belanghebbenden noodzakelijk zou zijn.

4 De Commissie besprak de plannen van de regering tot het instellen van een Centrale Personenadministratie en voorts de privacy-aspecten, verbonden zowel aan deze registratie als aan de administratie van allerlei andere gegevens, speciaal wanneer daarbij computers worden ingeschakeld. Gelet op hetgeen de Commissie over het vraagstuk van de privacy heeft vermeld in het jaarverslag over 1970, verheugde het haar zeer, dat de regering heeft besloten een Staatscommissie in te stellen, die zal adviseren over de noodzakelijk geachte wettelijke voorschriften op dit gebied.

5 Andere onderwerpen van bespreking zijn geweest de mogelijkheden om apparatuur aan te trekken door middel van 'leasing' danwel in de vorm van 'mixed hardware'. De Commissie kwam tot de conclusie, dat het – gezien bepaalde risico's daaraan verbonden – geen aanbeveling verdient voor deze zaken een algemeen beleid vast te stellen, doch dat een en ander per geval diende te worden gezien. De genoemde mogelijkheden zullen derhalve bij toekomstige aanschaffingen als alternatieven aan de orde worden gesteld.

6 De Commissie heeft bij het uitbrengen van al haar adviezen telkenmale het belang van steun aan de nationale computerindustrie betrokken. Nu er sprake is van samenwerking van die industrie met buitenlandse computerleveranciers is het wenselijk nadere informatie ter beschikking te krijgen over de gevolgen van deze voorgenomen samenwerking voor de continuïteit van de huidige Nederlandse serie. De Commissie acht het in het belang van de gebruikers noodzakelijk hieromtrent zekerheid te verkrijgen teneinde op verantwoorde wijze bij haar advisering de Nederlandse computerindustrie in beschouwing te kunnen nemen.

Aanschaffingen van apparatuur

De Commissie behandelde de volgende voorstellen tot aanschaffing van computerapparatuur.

Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne

Ten behoeve van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid werd door de Commissie een – niet eensluidend – advies uitgebracht betreffende computerapparatuur voor de verdere ontwikkeling van een nationaal meetnet ter opsporing en vaststelling van de luchtverontreiniging. In de Ministerraad dd. 22-10-1971 werd beslist te kiezen voor het plan Philips.

Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds

Besloten werd te adviseren tot uitbreiding van de bestaande computerfiguratie met een IBM 360/40 computer, onder aantekening dat indien de koop van een tweedehands computer voordeliger zou zijn dan huur van een nieuw exemplaar, tot koop van een tweedehands dient te worden overgegaan. Voor de bestudering van de integratie van de pensioensadministratie met de personeels- en salarisadministraties van de verschillende overheids- en semi-overheidsorganen zal een werkgroep worden ingesteld.

Ministerie van Defensie

Besloten werd in te stemmen met uitbreiding van het IBM 360/50 systeem in het Defensie Computer Centrum te De Lier.

Adviezen, uitgebracht door de Sub-commissie Kleine Automatiseringsapparatuur

Ministerie van Binnenlandse Zaken

Huur van een computer IBM 360/20 ten behoeve van het Rijks Computercentrum te Apeldoorn.

Huurprijs f 20.613,— per maand.

Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne¹⁾

Vervanging ponskaartenapparatuur van een Philips P 1075 computer bij de Geneeskundige Hoofdinspectie.

Ministerie van Defensie

Vervanging twee schijfveenheden van het computersysteem voor de Koninklijke Marine door vijf schijfveenheden van het type 4580/4581 en uitbreiding van het aantal selectie-kanalen tot drie. De kosten van deze uitbreiding bedragen f 10.807,— per maand.

Centraal Planbureau

Huur van een Univac 1004 terminal ad f 4.290,— per maand.

Ministerie van Financiën

Vervanging van twee computers IBM 360/20 door één computer IBM 370/135 ten behoeve van de Belastingdienst.

Huurprijs per maand f 79.546.—.

Ministerie van Financiën

Vervanging van een Zuse 225 door een Philips computer P 880 ten behoeve van de Dienst van het Kadaster en de Openbare Registers.

Totale aanschaffingskosten f 514.048,—.

Ministerie van Landbouw en Visserij

Vervanging van een computer IBM 1130 door een Philips P 880 ten behoeve van het Landbouw Economisch Instituut.

Totale aanschaffingsprijs f 725.000,—.

Ministerie van Financiën

Huur van een Honeywell Bull Schijfengeheugen DSS 166 voor de computers G.E. 425 van de belastingdienst te Apeldoorn.

Huurprijs per maand f 11.284,70.

¹⁾ Mede t.b.v. het Ministerie van Sociale Zaken.

Overzicht van geplaatste en bestelde computers op 1-1-1972

Instelling	Fabr./type	Afl.data	Geheugencap. per systeem	Invest. tot 1-1-1972	Huur per jaar	Ond. per jaar	Fin. wijze
Rijks Computercentrum	IBM 1460	1965/2	8k-1MB	1.213.000		20.000	koop
	— 360/50	1968/1	256k-10MB-IS	286.000	1.505.000		huur
	— 360/50	1970/5	256k-10MB-IS	156.500	1.570.600		—
Min. v. Defensie (Land- en Luchtmacht)	IBM 1410	1963/5	40-6MB	2.240.000		40.000	koop
	— 1401	1963/5	4k-4MB	1.262.000		37.600	—
	— 1130	?					
	— 360/20	1967/12	16k-4MB	54.800	293.000		huur
	— 360/50	1970/4	256k-10MB-2S	5.724.000	83.300	104.000	koop/huur
	Siemens 4004/45	1969/3	131k-4MB-2S	1.917.000	171.300	28.000	—
(K.M.A.) (Marine)	Univac 9300 (2x)	1971/3	32k-4MB	55.700	336.900	70.900	huur tot.
	PDP 8	?					
	Siemens 4004/45	1970/4	131k-7MB-2S	116.600	592.000	59.000	huur
	IBM 360/20	1968/9	16k	4.500	132.400		—
	— 1130	1970/4		100.000			koop
Min. v. Financiën (Rijks Belastingdienst)	PDP 8	1971/5	4k	38.000			—
	AD 5						
	H/Bull/GE 425	1968/11	32k-9MB		812.400		huur
	— 425	1969/12	32k-9MB		676.500		—
	IBM 360/20	1969/10	12k-2MB	25.000	170.000		—

Instelling	Fabr./type	Afl.data	Geheugencap. per systeem	Invest. tot 1-1-1972	Huur per jaar	Ond. per jaar	Fin. wijze
	— 360/20	1970/12	16k-4MB	1.200	258.600		—
	H/Bull/GE 437	1971/4	80k-9MB-18S	202.250	970.800		—
	H/Bull/GE 437	1972/8	80k-9MB-18S		1.098.000		—
	Datanet 30	1971/4	16k	23.000	112.000		—
	IBM 370/135	1972/11	196k-6MB-3S				
(Kadaster)	Zuse Z25 Ph P880	1965/8 1972/4	6k	650.000		29.000	koop
Rijkswaterstaat	Elliott 503 Ph P1400	1964/5 1971/11	24k-4MB 0,5 + 2MK-6MB-4S	1.220.000 404.300	1.810.000	31.800	koop huur
	CDC user 200 DELTAR	1971/8 vanaf 1960	Terminal → 6600 analoog systeem	± 1.000.000	57.000		— koop
Rijks Psycholo- gische Dienst	IBM 1620	1965/2	40k-2S	538.800	32.700	14.600	koop/huur
Rijksdienst IJsselmeerpolders	H/Bull G10	1965/11	4k	500	71.900		huur
Rijksinst. Pluim- veeteelt	H/Bull G10	1968/7	4k	21.200	88.800		—
Centrale Dienst In- en Uitvoer	H/Bull G10	1969/9	2k	17.900	78.400		—
Min. v. Soc. Zaken	H/Bull G10	1970/11	4k		82.400		—
Min. v. Volksgez. en Mil.hygiëne (RIV Bhv)	Ph P1075 Ph P9202	1973 1972/1	32k-2MB-2S 16k-4MB-S		300.000 1.452.400		huur koop
Rijks Geologische Dienst	Zuse Z43 + Z90	1972/1	32k	224.000			koop
CBS	Ph.EL X1 Ph.EL X1 IBM 360/20 Philips P1400 IBM 360/20	1960/5 1966/2 1968/4 1970/10 1970/12	8k-5MB 4k 16k 128k-8MB-3S 16k-2MB	1.087.200 325.800 28.300 288.500 2.250	283.200 132.700 1.196.200 195.700	44.300 28.300	koop/huur koop huur — —
KNMI	Ph EL X8 PDP 8	1968/11 1971/12	32k-4MB-1Tro 8k	1.853.800 52.000	321.100	45.200	koop/huur koop
Alg. burgerlijk pensioenfonds	IBM 360/40 (2x) — 360/20		131k 16k-4MB				huur —
Staatsdrukkerij	Ph P9205	1971/5	16k-1S		105.000	16.080	huur
PTT (Centrale Directie)	Univac III Univac 1004 — 1005 — 9300 — 9300 — 1106 IBM 360/20 — 360/20 PDP 8E	1965/5 1965/5 1967/3 1969/3 1970/9 1970/9 1969/10 1969/11 1971/5	16k-8MB 4k-4MB 4k-2MB 32k-7MB 32k 131k-8MB-5Tro 12k-2MB 12k-2MB 4k	246.200 63.900 49.000 924.300 356.000 792.100 672.100 42.200	859.600 35.200 125.400 56.000 1.416.000	156.000 16.500 35.000 47.600 12.800 232.320 20.100 31.600	huur — — koop huur — koop — —
(Rijkskantoor- machine- centrale)	Ph EL X1	1969/9	8 + 6k	79.000			

Instelling	Fabr./type	Afl.data	Geheugencap. per systeem	Invest. tot 1-1-1972	Huur per jaar	Ond. per jaar	Fin. wijze
(Rijkspostspaar- bank)	NCR 315	1965/6	20k-2MB-5 Cram	407.300	689.100		huur
	NCR Cent. 200	1971/10	128k-4MB-2S- 4 Cram	26.300	777.000		-
	- - 200	1972/3	128k-1Cram	97.000	334.000		-
(Dr. Neher- laboratorium)	Ph EL X8	1967/2	32k-1S	1.647.000		40.000	koop
	Ph P9202	1967/12	32k-1S	605.000		14.600	-
	PDP 8 (19x)	v.a. 1966	voorn. 4k	1.928.000			- tot.
	- 8 (2x)	1972/1	4k				koop
	PDP 11/20	1970/12	8k-1S	195.000			-
	- 11	1972/7	8k				-
	PDP 11/20 (4x)	1971 (4x)	4k	405.000			-
(CD-PM)	PDP 8E	1971	4k	42.000			
(Radiostation NERA)	PDP 8	1971/4	4k	42.000			-
(Dpk Asd)	PDP 8 (2x)	1969/1	4k	104.000			- tot.
(CATF)	PDP 11/20	1971/12	4k	145.600			-
(PCGD Gv)	H/Bull G10	1970/2	4k	13.300	87.600		huur
	H/Bull G112	1970/9	8k	25.000	164.000		-
	IBM 1401	1963/7	16k-6MB	77.350	465.000		-
	IBM 1401	1965/1	12k-5MB	78.900	420.000		-
	IBM 360/30	1970/9	16k-4MB	1.700.000	156.000	77.800	koop/huur
	IBM 360/50 (2x)	1969/1	384k-8MB-1S	8.674.000	1.984.800	100.000	- -
	IBM 360/20 (2x)	1971/3	24k-4MB	10.000	547.200		huur tot.
(PCGD Ah)	H/Bull G115	1970/9	12k	40.000	259.500		huur
	IBM 1401 (11x)	v.a. 1962	12k-5MB	680.000	4.044.000		- tot.
	IBM 360/30	1969/7	16k-4MB	2.221.600	23.300	109.000	koop/huur
	- 360/30 (2x)	1969/12	16k-5MB		801.600		huur tot.
	IBM 360/20 (2x)	1971/3	24k-4MB		550.000		- -
	IBM 360/25	1972/2	16k-2MB		289.000		huur
	Ph P1100	1969/12	64k-8MB-4S	104.500	945.000		-
	- P110	1969/12	64k-7MB-4S	101.000	913.200		-
	- P1100 (8x)	1969/1971	64k-6MB-3S	568.488	5.960.000		-
	- P1100 (3x)	1972	64k-6MB-3S		2.580.000		-
(PCGD Breda, Roermond 2x Tilburg 2x)	IBM 360/20 (5x)	1972/1	24k-4MB	75.000	1.168.800		huur tot.
Computer Centrum Ned.	Univac III	1963/10	16k-8MB				
(Staatsmijnen + AMF)	Univac 1004	1963/10	1k-2MB				
	Univac 1050	1964	20k-4MB				
	Univac 1108	1969/7	196k-8MB-5Tro				
	Univac 9300	1969/7	16k				
	Univac 1004	1969/7	4k				
	PDP 81E	1971/6	4k	115.300			
	CII/CAE 510						
	CDC 1700 Hew P.2114 (2x)						
Ned. Spoorwegen	Siemens 4004/45						koop
	- 4004/45		128k-16MB-8S				-
	- 4004/16		256k				-
	- 4004/S (2x)						
	- 4004/150						
	IBM 1130	1969/9	32k				
	- 360/25	1969					

Instelling	Fabr./type	Afl.data	Geheugencap. per systeem	Invest. tot 1-1-1972	Huur per jaar	Ond. per jaar	Fin. wijze
Stichting Reactorcentrum	Ph EL X8	1966/5	48k-6MB-2S- 1 Tro	278.000	950.800	82.700	huur
	Ph P9200	1968/2	8k	175.000			koop
	PDP 15/20	1970/9	8k-2MB	131.250		16.000	—
Euratom 1x	PDP 8E (2x) Hew. Pack. 2114A	1971	4k	76.000			—
St. Nat. Lucht- en Ruimtevaart lab.	enCDC 3300	1967/8	32k-5MB-2	2.213.000		90.000	koop
	CDC 1700	1970	28k-4MB-1S				huur
	CDC 1700	1971	12k-2MB				
	CDC 6200						
	Hew. P.2116B	1971/1	8k	290.000			koop
	PDP 8E	1971/7	8k	71.800			—
	EA1 680	1969/5		270.000			—
TNO/I.W.I.S.	GvUnivac 1001	1964/1	1k	178.200		12.000	koop
—	Elliott 503	1964/10	8k-3MB	1.578.000	14.300	61.400	— /huur
—	CDC 3200	1970/5					
—	IBM 1130	?					
	Bull G10	1965/7	4k	310.000		31.000	koop
	IBM 360/20	?					
Wageningen	IBM 1130	1966/4	8k-1S	30.000	83.500		huur
TNO/R.V.O.	Elliott 803B	1964/4	8k	441.200			koop
Gv/Rwk	PDP 8	1969/12	8k-1	155.300			—
—	CDC 3200	1970/4					
Soesterberg	PDP 7	1966/4	8k	231.300			koop
	PDP 81	1969/8	8k	36.000			—
	PDP 15/40	1971/7	32k-2MB-2	527.800		1.800	—
	Hitachi 240	1971/9		38.000			—
TNO/G.O. Asd	PDP 81	1970/3	8k-2MB	139.000		8.050	koop
Ut	PDP 9	1968/9	16k-4MB-1S	460.000		21.600	—
—	PDP 15/30	1971/9	16k	370.000			—
Rwk	PDP 12A	1970/7	8k-2MB	130.000			—
Wsn	PDP 15/20	1970/12	12k-MB	191.400			—
TNO/N.O. Dt	PDP 8E	1971/12	8k	64.000			—
TNO/IWECO Dt	Elliott 803	?					
TNO/Techn. Fys.	PDP 81	1970/6	6k-1S	108.900			—
Dst Dt.	PDP 8L	1970/9	4k	30.200			—
	PDP 8E	1971/11	4k	28.000			—
Landb. Ec. Inst.	IBM 1130	1967/6	8k-1S	43.400	77.100		huur
	P880	1972/4	32k-2MB-2S				koop
St. Mathematisch centrum	Ph EL X1						
	Ph EL X8						
	PDP 8	1963/10	4k	50.000		8.300	koop
Soc. Verz. Bank	H/B 130	1971/1	32k-6MB	65.000	335.000		huur
Asd	H/B 130	1970/6	32k-6MB	82.000	379.000		—
FOM-Inst. Asd	PDP 15/30	1971/11	16k	319.000			koop
Jutphaas	PDP 15/20	1970/12	8k	201.600			—
Gn	PDP 15/10	1970/10	4k	175.000			—
Jutphaas	PDP 8	1972/4					—
—	AD	1965/1					

Instelling	Fabr./type	Afl.data	Geheugencap. per systeem	Invest. tot 1-1-1972	Huur per jaar	Ond. per jaar	Fin. wijze
Med. Blinden Bibl. Gv	PDP 8	1970/2	4k	149.000			koop
Min. Buitenl. Zaken	Ph EL X1 Ph P880	1965/10		236.000		21.600	—
Ursulakliniek Wsn	PDP 15/20	1970/12		190.000			koop
Stichting Radiostraling							
Dwingeloo	HP 2114	1969/8	4k	96.000		8.000	koop
Westerbroek	Ph P9202		16k-2MB		?	19.500	
Dwingeloo	PDP 11/20	1972/3	12k-1S				koop
Waterloopkundig Dt	PDP 11 (2x)	1971/11	8k	285.000			koop tot.
NOP	PDP 11	1971/11	4k	78.500			—
Centraal Planbureau	Terminal H/B Univac 1004	1969/4 1972/2	term.→U1108 Londen		4.200 51.500		huur —
Cultuurtechn. Dienst	User 200	1972/2	term.→CDC 6600		44.800	12.000	—

In de kolom 'huur per jaar' is geen bedrag ingevuld in die gevallen waar de computer nog niet is geplaatst.

FIRST WORLD CONFERENCE ON INFORMATICS IN GOVERNMENT

Van 16-20 oktober 1972 werd bovengenoemde conferentie in Florence gehouden onder auspiciën van het IBB-ICC te Rome. Ruim 500 personen uit 62 landen namen deel aan de conferentie, van wie 154 personen deel uit maakten van officiële regeringsdelegaties uit 49 landen.

Vanuit Nederland werd deelgenomen door ongeveer 40 vertegenwoordigers van de Rijksoverheid; de Provinciale Overheid; de Gemeentelijke Overheid; Organisatie Adviesbureaus en leveranciers.

Van het Studiecentrum Informatica waren de heren A. C. Groothoff, H. J. van der Aa en A. Damianos aanwezig, terwijl de heer S. D. Duyverman de IAG vertegenwoordigde en lid was van het Honorary Committee.

Baron O. W. Bentinck van Schoonheten vertegenwoordigde H. M. Ambassade in Rome.

De conferentie werd geopend door de Minister voor Wetenschappelijk beleid en Technologie van Italië, P. L. Romita terwijl de Assistant director general van Unesco, M. Elmandjra, een keynote address sprak.

De deelnemers waren zeer tevreden over de voortreffelijke organisatie en het geboden programma dat een goede representatie vormde van de computertoepassin-

gen op de verschillende niveaus van de overheidsadministratie. Uit Nederland werden inleidingen gehouden door prof. drs. B. K. Brussaard, ir. A. Schinkel en ir. P. A. Tas.

De Working Papers van deze conferentie, in drie delen in totaal ruim 1.000 bladzijden omvattend, kunnen worden besteld bij het IBB-ICC, 23 Viale Civiltà del Lavoro, 00144 Roma-Eur, Italië. De prijs is \$ 30,—.

Het Studiecentrum voor Informatica had een expositie van zijn publikaties op het terrein van de informatica in de overheid, waarvoor zeer grote belangstelling bestond. Tenslotte volgen hier de aanbevelingen die aan het slot van de conferentie werden opgesteld en goedgekeurd.

RECOMMENDATIONS

1 Policies for introduction and implementation of informatics in governments

An adequate development of informatics and computer application is fundamental for the social and economic development of all countries.

The introduction of informatics in Government and Public Administration is of particular importance.

1.1 *Masterplans*

In a number of countries, both technologically developed and otherwise, a 'masterplan' appears to be of great help to the introduction and successful implementation of informatics in government.

1.2 *Informatics Authority*

A number of countries has assigned an Informatics Authority equipped with legal, professional and financial competence to promote and coordinate the implementation of informatics, according to a (master) plan.

1.3 *Applied Research Centres*

Institutes or Centres for applied research on informatics appear to support the users, in government as well as in private sectors, in implementing informatics systems.

1.4 *Developing Countries*

In preparing Masterplans, countries could look to other countries for experience in methods and techniques of Masterplan introduction and implementation, and to applied research centres for the appropriate support.

1.5 *Levels of Government Cooperation*

The implementation of more comprehensive systems for informatics makes it desirable to promote the cooperation between the different levels of government: Central, State (Regional, Provincial) and Local Government.

2 **Education**

Computer education is a key stone for each computer development programme and must therefore be given a high priority.

2.1 *Computer education has to comprise:*

- training of specialists (both professional and technical);
- training of users, fully integrated with their education in their own domain;
- general education at all levels;
- training - with the highest priority - of an adequate number of teachers in informatics at the various levels;
- special emphasis is to be given to the training of managers and administrators in the public and private sector.

2.2 The *quality* of computer education *must be improved* by promoting the advancement of informatics as a scientific and practical discipline, and by improving the quality of teachers, textbooks and other didactic material.

2.3 Computer education needs *to be adequately financed and well planned*.

2.4 *International cooperation* must be supported and strengthened, both at the governmental and at the professional level, through the appropriate organizations.

2.5 The development of a *flexible programme* which could have *worldwide application* in meeting the varying needs of developing countries.

3 **Social impact of informatics** (Legislations and Privacy)

The social impact of informatics is to be fully recognized. The spreading of large public and private databanks raises real problems concerning the protection of personal data and the maintenance of data integrity.

These problems require:

3.1 *Adequate legislation.*

3.2 The development of *National Policies*, including standards, data security, short and long term planning, organizational safeguards to protect information flows.

3.3 ADP professionals should be encouraged to establish *codes of ethical standards of practice*.

3.4 International cooperation is required *to assure protection of sensitive information* on persons (individual or corporate), or other data in the national interest of any country. Such action could take the form of joint research and consultation among countries. This has special relevance with the advent of mass data communications.

4 **Trends in informatics in government**

Data Communications

Because of the increasing role of data communication for data processing, it is considered important for national governments and informational organizations to:

4.1 Identify the opportunities and potential problems arising from the use of computers and data communications.

4.2 Encourage cooperation among nations in the development of appropriate data processing and data communication standards.

The following specific recommendations are submitted:

1 **To UNESCO**

Recognizing the support which UNESCO has always given to IBI-ICC, it is recommended that:

1.1 *UNESCO should draw the attention of its Member States to the scope and conclusions of this First IBI-ICC Conference.*

1.2 *UNESCO should continue to support IBI-ICC to meet the increasing demand in the field of informatics.*

2 **To IBI-ICC**

Recognizing that this Conference has filled a void and represents a first step towards filling the need of Informatics in Government, it is recommended that IBI-ICC should:

2.1 *Continue on the present lines and further develop its activities in this area.*

2.2 *Bring the results of this Conference to the attention of governments and other appropriate international bodies.*

3 **To United Nations development programme**

Expressing the wishes of this Conference to have financial and technical support, mainly in the area of education and training, specifically for the less developed countries so that they can effectively take full advantage of the role of informatics in development.

VERWERKING STEMBUSGEGEVENS 29 NOVEMBER 1972

Op 29 november zijn de stembus resultaten verwerkt op een PHILIPS P9200 Time Sharing systeem.

De eerste van de 863 gemeenten was Asperen, waarvan de resultaten reeds om twee minuten over zeven verwerkt waren. Binnen vijf uur daarna was als laatste de gemeente Spijkenisse verwerkt, hetgeen een nieuw record opleverde.

Weliswaar was in 1958 voor middernacht de officiële einduitslag bekend, doch toen sloten de stembussen nog om 6 uur in plaats van 7 uur.

De eerste redelijke prognose werd om 19.30 uur vrijgegeven en was gebaseerd op 0,4 % van de stemmen. Daarin is op de zetel nauwkeurig een voorspelling gegeven van de einduitslag.

Het gebruikte computersysteem is een Time Sharing systeem, bestaande uit twee computers van het type P9200. De kleinste van deze 2 heeft een verkeerscontrolefunctie en kan 32 langzame lijnen (110 baud) behandelen. Via een Inter Computer Communication Unit is deze kleine P9200 verbonden met een P9200 van 32K woorden van 16 bits.

Hierin vindt het werkelijke rekenwerk plaats.

Aan deze configuratie zijn schijfeneenheden gekoppeld als achtergrondgeheugen. Verder is het systeem uitgerust met een snelle regeldrukker en ponsbandapparatuur. PHILIPS heeft aan dit systeem de voorkeur gegeven omdat het ontwikkelen van programmatuur op een Time Sharing systeem aanmerkelijk sneller kan geschieden dan op niet inter-active systemen.

Bovendien heeft een Time Sharing systeem van nature al een groot aantal beveiligingen die voor een real time situatie nodig zijn.

Om aan eventueel optredende storingen het hoofd te kunnen bieden, waren 2 identieke systemen opgesteld in het rekencentrum van Philips-Electrologica Nederland in Rijswijk. Het tweede systeem verwerkte ook alle gegevens, echter met een achterstand die varieerde van 5 minuten bij de start tot 15 minuten in de piekperiodes.

De inzet die geleverd is, is globaal te verdelen in:

70 % organisatie, waarvan een groot deel op het gebied lag van beveiliging/bewaking

30 % programmatechnische inspanningen

Van de ca 40 programma's is ruim drie-kwart nodig geweest voor invoer van de gegevens van 1971 en controle van de gegevens van 1972.

In ongeveer 2 maanden zijn door 3 Time Sharing deskundigen ca 7000 Fortranstatements (nieuwe programma's) geschreven.

De functionele organisatie is als volgt geweest:

- * Een telefooncentrale van ongeveer 35 lijnen waar telefonisten van de PTT op de doorgebelde resultaten door middel van schrijvende telmachines een eerste controle uitvoerden.

- * Een invoercentrale bestaande uit 10 invoerterminals, waar de resultaten rechtstreeks door telexisten van het Telegraafkantoor in het werkgeheugen van het computersysteem werden gebracht. Tevens vond hier een tweede controle plaats.

- * Een zogeheten 'zenuwcentrum' waar de ingevoerde gegevens werden gebundeld en waar na een 3e en laatste controle de verwerking en besturing van de uitvoer plaats vond.

De uitgevoerde gegevens zijn in 3 groepen te onderscheiden:

- * Telexpansbanden, die via de telexzenders van het ANP rechtstreeks vanuit de computerruimte uitslagen op het landelijk nieuwsnet verzorgden.

- * Regeldrukkerpapieren in 2-voud voor de redakties van NOS en Radionieuwsdienst, die ook beiden in het rekencentrum aanwezig waren.

- * Uitvoer op terminals, die – ten behoeve van de HH politici – vanuit Krasnapolsky en de NOS-studio, rechtstreeks met het PHILIPS-computersysteem in verbinding stonden.

In de nacht van 29 op 30 november is tenslotte een compleet boekwerk door de computers geproduceerd, dat de volgende ochtend aan premier Biesheuvel als statistisch overzicht is overhandigd.

J. L. C. N. M. Suys

BOEKBESPREKINGEN

COMPUTERS MET BESTURINGSSYSTEMEN*

Met dit boek dat als ondertitel heeft: Jargon verklaard, prestaties vergeleken, richt de schrijver zich tot degenen die bij de problemen van vergelijking van prestaties en kosten van computersystemen zijn betrokken.

Hiertoe behoren dan administratieve deskundigen, accountants, adviseurs, projectmanagers, systeemanalisten en systeemontwerpers.

Doelstellingen van het boek zijn:

- 1 Duidelijk maken wat de verschillende technische parameters die men in folders en brochures aantreft betekenen en hoe men die in onderling verband dient te interpreteren.
- 2 Enkele organisatie problemen, die van invloed zijn op de totale systeemperformance te schetsen en te tonen hoe een operating system tot de oplossing ervan kan bijdragen.

Verder claimt de schrijver een conceptuele behandeling te hebben nagestreefd die voldoende algemeen is om te gelden voor alle moderne middelgrote computers.

Gezien zijn achtergrond als medewerker van IBM-Nederland heeft de schrijver zich in zijn boek beperkt tot het beschrijven van de IBM systemen en vooral van het systeem 360/40.

In het boek, dat helder en duidelijk is geschreven wordt gebruik gemaakt van een eenvoudig en doeltreffend voorbeeld van facturering om de invloed van de diverse

systeem elementen op de totale systeem-performance duidelijk te maken. Als aanloop hiertoe wordt de lezer in een aantal inleidende hoofdstukken de elementaire werking van de hoofdcomponenten van de hardware verklaard.

Het is de vraag of een begrip van bijvoorbeeld de werking van magneetkerntjes of flip flop circuits noodzakelijk is voor een functionele beschrijving van de diverse eenheden. Het is namelijk zo dat de elementaire functie van het geheugen in een systeem niet verandert door toepassing van een volledig verschillende technologie. In plaats daarvan zou een wat uitgebreidere beschrijving van de software (nu slechts vier hoofdstukken van de twintig) beter geweest zijn.

De beperking van de schrijver tot IBM alleen is hoewel begrijpelijk soms storend. De lezer kan zich afvragen of hij een IBM manual of een algemeen boek over computers in handen heeft. Wanneer de keus van het computersysteem alleen er een is van beslissen tussen een 360/40 of een 360/30 zal het boek volledig aan zijn doelstellingen tegemoet komen.

Voor iemand die ook nog andere leveranciers wil evalueren biedt het minder steun.

Verder is het jammer dat de schrijver weinig uitwijdt over het wat modernere IBM systeem /370. Per slot zal daar tegenwoordig meer over gedacht worden bij aanschaf dan het Systeem/360.

Voor een boek dat een bijdrage wil leveren ter verklaring van het computerjargon is een verklarende woordenlijst of minstens een index, een vereiste.

Voor al wanneer het boek in een volgende editie iets meer ingaat op de software en de invloed daarvan op de totale systeemperformance en iets minder overdadig is met IBM typenummers en jargon kunnen we spreken van een waardevolle bijdrage tot een algemene begripsverbetering voor de werking van de hedendaagse computers.

F. F. D. Cochius

* G. H. W. Sebus. Uitgev.: Samsom, Alphen a. d. Rijn-Brussel, 1972, 236 pag.; prijs f 39,50.

INTRODUCTION TO FORTRAN*

Hoe moeilijk het is om bij het beschrijven van Fortran consequent te zijn bewijst weer Sten Kallin's boek. Het is geen beschrijving van Basic Fortran, noch van Full Fortran noch van IBM Fortran-IV, maar het heeft van alles wat. Dat wil niet zeggen dat het geen goed boek zou zijn. Maar het pretendeert ook voor een beginner te zijn en daar heb ik wel wat bezwaar tegen. Deze heeft nog niet zoveel begrip voor al die verschillende implementaties en het is voor zo iemand hoogst frustrerend als een bepaald voorbeeld of een constructie niet werkt op 'zijn' computer terwijl het toch in zijn boek staat.

Zelf ben ik een voorstander van het bestuderen van een bepaalde implementatie waarmee de student te maken krijgt bij zijn oefeningen met een waarschuwing als van de algemene regels (of standaard) wordt afgeweken. Het lijkt mij nl. ontzettend en onnodig moeilijk om eerst Fortran uit een boekje te leren, daarna de speciale im-

plementatie te bestuderen en dan eens te gaan programmeren. Men moet gelijk kunnen beginnen en dan is een bepaalde implementatie het belangrijkste.

Het boekje is ook duidelijk een handleiding gebruikt bij een mondelinge cursus Fortran. Als zodanig is het heel geschikt, minder voor zelfstudie, hoogstens voor iemand die al een programmeertaal kent en ook Fortran wil leren.

Detail kritiek: OVERFL, DVCHK en Scale Factors staan een beetje onverwacht in het hoofdstuk 10-Declarative Statements.

Bij Scale Factors moet het de lezer uit de voorbeelden duidelijk worden dat het om de FORMAT gaat.

D. A. Biesheuvel

* Sten Kallin. Uitg: Studentlitteratur/Sweden/Auerbach-Londen, 1971, 168 pagina's; prijs £ 2.80.

MINICOMPUTERS IN NEDERLAND*

Het te bespreken boek 'Minicomputers in Nederland' is het afstudeerwerk van de auteur en dit moge – min of meer – een verklaring zijn voor een aantal onvolkomenheden. Het boek is bedoeld als een eerste oriëntatie voor diegenen die belangstelling hebben voor een minicomputer. Er wordt een algemeen beeld gegeven van wat een minicomputer is en er wordt een beschrijving gegeven van de thans in Nederland leverbare minicomputers.

In de eerste drie hoofdstukken: Inleiding, Apparatuur van de minicomputer, Programmatuur van de minicomputer (tezamen 47 van de 133 pagina's) wordt getracht in algemene zin een technisch inzicht te geven in het fenomeen minicomputer.

De overige pagina's van het boekje zijn uittreksels uit de documentatie van 23 verschillende minicomputers van 16 leveranciers.

De auteur is hier en daar wel erg puriteins. Dit zou niet zo erg zijn als het de leesbaarheid niet zou schaden.

Met woorden als:

– grensvlakkaart	(interface)
– relocateerbaar	(relocatable)
– doorgang	(pass)
– tijdige verwerking	(real time)
– laders	(loader)
– ingreep	(interrupt)
– verwerkingsuitvoeringssystemen	(monitors)

wordt de leesbaarheid zeker niet bevorderd, terwijl een zin als: 'Komt nu een ingreep van een tijdspuls, dan wordt de accu aangetast', komisch is.

Bovendien is de auteur niet consequent, want woorden als: assembler, DMA, implementatie, compiler, I/O, TTY, laat hij onvertaald.

Er wordt, in tegenstelling tot wat men van een puritein mag verwachten, op veel plaatsen slordig met de Nederlandse taal omgesprongen, zinsbouw is niet correct, vaak zijn hulpwerkwoorden of andere zinsdelen gewoon wegelaten.

De gegeven definities zijn vaak slordig en soms zelfs onjuist. De definitie van wat een computer is (pag. 5) geldt immers eveneens voor een kWh meter.

Het valt (technisch) op dat met een 'te geringe stroom-

toevoer' wordt bedoeld dat de netspanning te laag is. Opvallend is dat aan (nog) niet in Nederland geleverde machinetypen 17 pagina's worden gewijd terwijl voor de meer dan 75 door Philips geïnstalleerde P9200 computers geen plaats werd ingeruimd.

Op enkele plaatsen worden wat tendentieuze uitspraken gedaan die niet passen in een objectieve beschouwing. Als voorbeeld moge dienen:

- De PDP11 is een geheel nieuw produkt dat door zijn opbouw en uitbreidingsmogelijkheden zeer goede perspectieven biedt voor de komende jaren (blz. 62).
- De besproken PDP15 (5 pagina's) past niet in de door de schrijver gegeven definitie (blz. 79).
- Dat 'de betrouwbaarheid van HP algemeen bekend is' is m.i. een uitspraak die geheel voor rekening van de schrijver komt terwijl er niet op wordt gewezen dat het gebrek aan een indexregister en auto-increment geheugenplaatsen in de HP2100A op zijn minst mager is voor een computer anno 1972.

Het boekwerk heeft vrij veel storende tikfouten die de beslist niet behoeven voor te komen.

In de adreslijst van 'Nederlandse leveranciers' is de naam van de enige Nederlandse fabrikant bij de schrijver niet bekend en in de opgave van het pakket minicomputers van N.V. Philips-Electrologica ontbreken 3 van de 5 typen.

Of dit boekje daadwerkelijk een oriëntatie is voor diegenen die belangstelling hebben voor de minicomputers wordt betwijfeld.

Naar de mening van de recensent zou dit doel beter gediend zijn geweest als deze oriëntatie medeopgezet was geworden vanuit een systematisch overzicht van de huidige en te verwachten toepassingsgebieden.

G. J. Esser

* L. Touwen, Uitg. Stichting Het Nederlands Studiecentrum voor Informatie, Amsterdam, 1972, 133 pag.; prijs f 30,—.

NIEUWS VAN HET GENOOTSCHAP VOOR AUTOMATISERING

OVERZICHT VAN DE LEZINGEN IN DE MAANDEN FEBRUARI EN MAART 1973

N.B. Toegang tot de lezingen hebben de leden van het Genootschap voor Automatisering, waar dan ook woonachtig, en de leden van het Nederlands Rekenmachine Genootschap, op vertoon van de lidmaatschapskaart. Introductie is, in beperkte mate, toegestaan. Introduces dienen ter plaatse een introductiekaartje in te vullen met naam, adres en woonplaats alsmede de naam van het introducerende lid.

maandag 5 februari 1973 MIDDELBURG
Nederlands Koffiehuis Markt 49
20.00 uur aanvang 22.15 einde

prof. R. W. Starreveld over Systeemontwerp en controle

Stellingen

- 1 Bij het systeemontwerp dient zowel aandacht te worden geschonken aan eisen van interne controle (controle ten behoeve van de leiding) als aan eisen van externe controle (controle ten behoeve van derden).
- 2 De controlemaatregelen zullen o.m. gericht moeten zijn op:
 - a beveiliging tegen systeemfouten, machinefouten en menselijke uitvoeringsfouten (accuratesse controle).
 - b beveiliging tegen fraude.
 - c mogelijkheid om achteraf de juistheid van geproduceerde cijfers te kunnen vaststellen.Door systeemontwerpers wordt met b) en c) vaak onvoldoende rekening gehouden.
- 3 Automatisering kan op sommige punten tot een verzwakking van de controle leiden, doch biedt daarnaast tal van mogelijkheden tot versterking van de controle, zodat het saldo uiteindelijk positief kan zijn.
- 4 Met betrekking tot de programmering is het van belang
 - de beslissing met betrekking tot de inhoud
 - de uitvoering (programmering in engere zin)
 - de controle daaropin verschillende handen te leggen.
- 5 Op de inhoud van programma's dient zowel een positieve als een negatieve controle te worden uitgeoefend. De eerste kan door test gevallen *alleen* niet worden verkregen.
- 6 Dat toepassing van computers tot het verdwijnen van historische rubrieksgewijze vastleggingen zou leiden is een sprookje.
- 7 De beperking van de controle tot toetsing van de organisatie en van het toegepaste systeem is in het algemeen niet doelmatig. Daarnaast moet ook de mogelijkheid tot een rechtstreekse controle op de cijfers worden open gehouden.

- 8 Voor de raadpleging en toetsing van uitgebreide gegevensverzamelingen zijn tal van doelmatige programma's beschikbaar.
- 9 De controlerende accountant dient in een vroeg stadium bij het systeemontwerp te worden betrokken.

donderdag 8 februari 1973 HENGELLO (O)
Vergadercentrum COSA Markt 2
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

dr. A. M. C. Helmer over Softwarebureaus

Samenvatting

De software industrie begint tekenen van volwassenheid te vertonen.

Tekenen:

- hoewel er nog steeds nieuwe softwarebureaus worden opgericht, verdwijnen ze vrijwel in hetzelfde tempo;
- steeds duidelijker tekent zich het volwassen marktpatroon af van enkele groten en een groep kleinere, ieder met hun eigen marktaandeel, hetzij professioneel of regionaal;
- langzamerhand beginnen zich ook standaardpraktijken en -methoden te ontwikkelen en de tijd is niet ver meer dat men ook standaardcontracten en standaardgaranties mag verwachten.

Redenen:

- schaalvergroting van projecten dwingt steeds meer tot multidisciplinaire en multinationale aanpak;
- toenemend gebruik van gemengde hardware-installaties maakt de software steeds minder tot een monopolie van computerfabrikanten;
- een eveneens volwassen wordende gebruikersmarkt vraagt dringender om hardware-onafhankelijke software.

donderdag 15 februari 1973 TILBURG
Katholieke Hogeschool Hogeschoollaan 225
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

S. Swaab over **Systeemanalyse als middel tot verhoging van de rentabiliteit van een onderneming** (tevens ledenvergadering van de kring)

Samenvatting

De voordracht beoogt de onderstaande stellingen te illustreren met voorbeelden ontleend aan de – door de inleider in zijn kwaliteit van adviseur, teamleider/lid van een werk- en projectgroep – in de laatste jaren opgedane ervaringen op het gebied van systeemanalyse, systeemstudie en systeemontwerp bij enkele grote ondernemingen op het gebied van handel en financiën.

Stellingen

- 1 De dynamische ontwikkelingen in de interne en externe omgeving van de onderneming leiden ertoe dat systeem-analyse voortaan als een continu proces moet gezien worden.
- 2 Systeemanalyse heeft niet uitsluitend noch in de eerste plaats tot doel automatisering der informatieverzorging, doch beoogt inzicht te geven in de wijze waarop het bedrijfssysteem en de daartoe behorende subsystemen (entiteiten, objecten, subjecten) functioneren.
Het bedrijfsgebeuren zelf, dat tot primaire registratie aanleiding geeft, is derhalve uitgangspunt van de systeem-analyse (zie o.a.: Starreveld 'Leer der organisatie', deel I, blz. 251-254).
- 3 Systeemanalyse dient zich ook bezig te houden met aard en wijze van de kostprijsberekening der door het bedrijf geleverde diensten en/of produkten.
- 4 Bij het ontwerpen van nieuwe systemen voor een of meerdere activiteiten van het bedrijfssysteem, dient men rekening te houden met de primaire eis tot verbetering van de rentabiliteit der onderneming.
- 5 Systeemanalyse is derhalve indirect een instrument tot verhoging van de produktiviteit en de rentabiliteit der onderneming.

maandag 19 februari 1973 HAARLEM
Raadszaal Stadhuis
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde.

drs. L. E. Groosman over **De toenemende betekenis van minicomputers**

Samenvatting

Wat is een kleine computer? Het onderscheid tussen kleine computers voor administratieve (business) en niet-administratieve toepassingen. Verschillende karakteristieken en karakteristieke verschillen. Markontwikkeling in de USA en in Europa. Toepassingsgebieden. Technologische ontwikkelingen. Is er van polarisatie in computertoepassingen (mini's versus netwerken) sprake?

dinsdag 20 februari 1973 DEN HAAG
cantine EN/NEN Churchillplein 1 20.00 uur aanvang
22.15 uur einde

ir. J. A. Dinklo over **Toekomstige ontwikkelingen in de computerapparatuur**

Samenvatting

Toekomstige ontwikkelingen in de computerapparatuur (hardware) zullen voornamelijk bepaald worden door de programmatuurproblematiek (software) enerzijds en de halfgeleidertechnologie (componenten) anderzijds. De computerarchitectuur zal sterk beïnvloed worden door de mogelijkheid steeds grotere aantallen elektronische bouwstenen tot complexe functies samen te voegen. Microprogrammering maakt het mogelijk programmatuurfuncties in de apparatuur te implementeren en realiseren. De nadruk voor de gebruiker zal komen te liggen op betere toegankelijkheid en grotere betrouwbaarheid.

Stellingen

- Het verschil tussen apparatuur en (systeem) programmatuur zal vervagen.
- Afgezien van computers voor speciale toepassingen zal de 'normale' administratieve computer eenvoudig van structuur en klein van afmetingen zijn en daarbij grote prestaties kunnen leveren.
- De computerarchitect zal zijn intrede doen.

maandag 26 februari 1973 GRONINGEN
Academiegebouw Broerstraat 5
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

dr. ir. E. A. Koldenhof over **Computermatige gegevensverwerking voor de marketing van merkartikelen**

Samenvatting

Is een geïntegreerde informatieverwerking binnen een onderneming in de praktijk realiseerbaar?

Op deze vraagstelling zal nader worden ingegaan.

Naast de technische computeraspecten zullen de belemmeringen op organisatorisch terrein besproken worden.

In het bijzonder zullen de consequenties van het niet tijdig beschikbaar zijn van de juiste informatie in de discussie worden betrokken.

De structuur van het management en de individuele doelstellingen van de individuele managers, zal tesamen met de interactie van informele communicatie met de informatieverwerking met behulp van computersystemen worden nagegaan.

dinsdag 27 februari 1973 ROTTERDAM
Spaarbank te Rotterdam Botersloot 25
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

prof. dr. J. Verhoeff over **Fout-ontdekkende codes**

Een redundante code, d.i. een code die niet volledig gebruikt is, schept de mogelijkheid van fout-detectie doordat de kans bestaat dat een foutief codewoord tot de niet-gebruikte behoort.

Bij een fout-ontdekkende code is de redundantie zo aangebracht dat deze zo groot mogelijk is. Dit hangt af van de frequenties van de diverse mogelijke fouten. Een beveiliging tegen menselijke fouten zal dan ook een andere code eisen dan die tegen machine fouten.

Het probleem van de constructie van dergelijke codes wordt bemoeilijkt doordat men probeert het zo in te richten dat niet gebruikte codewoorden machinaal herkend kunnen worden.

Enige stellingen ter discussie

- 1 Het on-line gebruik van de computer vermindert het belang van het toepassen van beveiligde codes niet.
- 2 Centrale opslag en verwerking van informatie leidt er toe dat er hogere eisen moeten worden gesteld aan code-beveiliging.
- 3 Beveiliging tegen fouten, veroorzaakt door technische 'storingen', zal in toenemende mate vereist zijn.

donderdag 1 maart 1973 ARNHEM
Ronde bovenfoyer Velperplein
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

E. J. Homan over **Projectmanagement met behulp van office-computers**

donderdag 8 maart 1973 UTRECHT
Vergadergebouw Kon. Ned. Jaarbeurs Jaarbeursplein
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

prof. R. W. Starreveld over **Systeemontwerp en controle**

Samenvatting

zie lezing aangekondigd op 5 februari 1973 te Middelburg.

vrijdag 16 maart 1973 DEN HAAG
Girokantoor Spaarneplein 2
14.00 uur aanvang 16.15 uur einde

L. B. M. Elfrink over Huidige situatie van de geautomatiseerde voorraadbeheersing bij de Koninklijke Luchtmacht

dinsdag 20 maart 1973 ROTTERDAM
Spaarbank te Rotterdam Botersloot 25
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

drs. G. H. J. Lansink over De invloed van de automatisering op de organisatie

donderdag 22 maart 1973 BEST N.B.
14.30 uur aanvang 17.00 uur einde

Excursie naar de Brabant Pers
Het automatisch zetten van dagbladtekst
(Nadere gegevens in het februarinummer)

maandag 26 maart 1973 LEEUWARDEN
Oranje Hotel Stationsweg 4
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

ir. J. A. Dinklo over Toekomstige ontwikkelingen in de computerapparatuur

Samenvatting

zie aankondiging lezing op 20 februari 1973 te Den Haag.

donderdag 29 maart 1973 HENGELLO (O)
Vergadercentrum COSA Markt 2
20.00 uur aanvang 22.15 uur einde

drs. L. E. Groosman over De toenemende betekenis van minicomputers

Samenvatting

Wat is een 'kleine' computer? Het onderscheid tussen kleine computers voor administratieve (business) – en voor niet-administratieve toepassingen. Verschillende karakteristieken en karakteristieke verschillen. Marktontwikkeling in de USA en in Europa. Toepassingsgebieden. Technologische ontwikkelingen. Is er van polarisatie in computertoepassingen (mini's versus netwerken) sprake?

NIEUWS VAN DE COMPUTERMARKT

Rubriekredakteur: W. B. C. Ebbinkhuijsen, tel 020 - 165666 tst. 138

NIEUWE RANDAPPARATUUR VAN ITT

International Telephone and Telegraph Corporation (ITT) gaat haar leveringsprogramma wat betreft computer randapparatuur aanmerkelijk uitbreiden. ITT beperkt zich daarbij niet tot produkten van eigen fabrieken. Een scherpe selectie van voorhanden randapparaten komplementeert de range van eigen fabrikaat.

a Europese primeur

Per 1 oktober 1972 is door ITT in Europa het beeldschermapparaat model 3210 op de markt gebracht. Het is een stand-alone terminal, ontwikkeld door de engelse vestiging van ITT. Het apparaat behoort tot de categorie low cost en is geschikt voor in- en uitvoer van informatie. De indeling van het toetsenbord is gelijk aan die van de Teletype 33, terwijl daarnaast compatibiliteit bestaat met alle Teletype-terminals. Het scherm heeft een diam. van 30,5 cm.; de schermcapaciteit bedraagt 12 regels van 80 of 72 tekens. Naar keuze kan het model

3210 met transmissiesnelheden werken tussen 75 en 1200 baud. Verder bestaat er een mogelijkheid ingetoetste data te corrigeren.

b Nieuwe dataprinter

Een nieuw produkt van ITT is de terminal LO 380. Deze semi-elektronische dataprinter wordt geleverd door Standard Elektrik Lorenz ITT. Tezamen met de T33 en T38 van Teletype vormt deze terminal een deel van het pakket dataprinters dat ITT in Nederland kan leveren. De LO 380 kenmerkt zich door zijn uitgebreide printingrepertoire en heeft voorts een met de hand instelbare snelheid van 50, 100 en 200 baud.

De drie genoemde dataprinters zijn uitermate geschikt voor time sharing toepassing. Deze vorm van efficiënt computergebruik neemt immers hand over hand toe. De LO 380 bezit verder nog o.a. de volgende eigenschappen: ISO 7-bits kode (CCITT-alfabet nr. 5), V 24 modem (conform CCITT-advies).



ITT 3210 low cost/stand alone display, product van de Engelse vestiging van ITT.

c Middenklasse printer van Centronics

Het leveringsprogramma van ITT werd tevens uitgebreid met serial matrix line printers van Centronics, die hiermee pas 1½ jaar actief is op de Europese markt. Niettegenstaande deze korte periode werden er reeds meer dan 1500 eenheden verkocht. De printers voldoen aan de vraag naar een low cost line printer, die de prijs/prestatie kloof overbrugt tussen de slowspeed data-printer en de snelle en kostbare line printers. Het is de ideale printer voor computergebruikers, waar de uitvoer van informatie niet aan uitzonderlijk hoge capaciteits-eisen hoeft te voldoen. De snelheid van de Centronics type 101 bedraagt 165 tekens/sek., de druksnelheid: 60 tot 150 regels/min. afhankelijk van de regellengte. De regellengte is 132 tekens. Aantal tekens: 63 ASCII characterset (model 101A: 64 ASCII characterset). Andere versies Centronics printers zijn het model 101 D (met mogelijkheid om grafieken weer te geven), 102 B (125 regels per minuut bij volledige regelbreedte van 132 tekens) en de 306 (low cost versie van de 101 met een regelbreedte van 80 tekens).

NIEUWS VAN DIGITAL

a Digital breidt de mogelijkheden van de PDP-11/45 uit met nieuwe software systemen en peripherals

BATCH-11 maakt het mogelijk om met minimale tussenkomst van de operator een opeenvolging van data-verwerkings opdrachten automatisch uit te voeren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een eenvoudige, doch efficiënt werkende batchbesturingstaal die automatische programma-afloop, file beveiliging met meerdere niveaus en apparatuur onafhankelijke input/output mogelijk maakt.

RSX-11D is een modulair real-time operating systeem op basis van een schijvengeheugen waarmee meerdere opdrachten kunnen worden uitgevoerd. Behalve in de afhandeling van real-time opdrachten voorziet het systeem in een batch-stream processor welke kan wor-

den gebruikt voor gelijktijdige programma-ontwikkeling of de uitvoering van steeds weerkerende opdrachten. De gebruiker programma's worden geschreven in FORTRAN IV of in ASSEMBLY.

RSTS-45 is een timesharing voor de 11/45 waarin van BASIC-PLUS wordt gebruik gemaakt. Met dit systeem kunnen vanaf on-line terminals tot 32 opdrachten onafhankelijk en gelijktijdig worden uitgevoerd. Voor elk terminal is ten behoeve van het programmeren en de verwerking van gegevens, tot 16K bytes zeer snel geheugen beschikbaar. In het geval extra geheugenruimte nodig is kan met behulp van een snel on-line schijvengeheugen, op eenvoudige wijze kettingadressering worden toegepast.

Naast nieuwe software zijn ten behoeve van de PDP-11/45 ook twee nieuwe ponskaartlezers, twee regeldrukkers en twee schijvensystemen uitgebracht. De ponskaartlezers, een CD-11A met een snelheid van 1.000 kaarten per minuut en een CD-11E voor 1.200 kaarten per minuut, zijn uitgerust met een vacuum kaartopneem- en transportinrichting. Laden en ontladen van de kaarten kan tijdens bedrijf van de kaartlezer geschieden. Data-overdracht vindt plaats met directe toegang tot het geheugen zonder tussenkomst van de centrale rekeneenheid.

De zeer snelle 132-koloms regeldrukkers zijn leverbaar in 64 of 96 karakter uitvoeringen, en met snelheden van 800 of 1.200 regels per minuut.

De beide nieuwe schijvengeheugen systemen zijn een RPO3 schijvenpakketstelsysteem met verdubbelde schrijfdichtheid en met een bewegende kop waarop on-line meer dan 300 miljoen bytes kunnen worden opgeslagen. De data-overdrachtsnelheid bedraagt 6 microsec. per woord bij een gemiddelde toegangstijd van 29 microsec. De schijvengeheugens van het type RKO5 met beweegbare kop verschaffen een geheugencapaciteit van 2,4 miljoen bytes per eenheid, een gemiddelde toegangstijd van 50 microsec. en een overdrachtsnelheid van 11 microsec. per woord.

b Nieuwe cassette eenheden voor PDP-8 en PDP-11 minicomputers

Voor gebruik in combinatie met haar minicomputers van het type PDP-8 en PDP-11 introduceert Digital Equipment Corporation een dubbele bandcassette-eenheid. Deze TU60 DECcassettes kenmerken zich door rechtstreekse haspelaandrijving waardoor aandrijfsnaren, kaapstander, snaarschijven en koppelingen zoals men die in de conventionele bandtransport systemen aantreft, zijn komen te vervallen.

Op het TU60 DECcassette systeem kunnen per cassette tot 87K-bytes in blokken van 256 bytes worden opgeslagen terwijl het systeem voorts over een hardware redundancy check voor foutcontrole beschikt. De elektronica van de TU60 voorziet in bit/byte-conversie, en cassette beveiligingslogica waarmee voorkomen wordt dat door willekeurige opdrachten de band onbewust beschadigd zou worden. De gemiddelde overdrachtsnelheid van het systeem bedraagt 487 bytes per seconde in blokken van 256 bytes. De bandsnelheid bedraagt gemiddeld 9" per seconde voor lezen/schrijven, 21" per seconde tijdens het zoeken en 100" per seconde tijdens

het terugspoelen. De tijd nodig om de band volledig door te spoelen bedraagt circa 20 seconden.

c Goedkope computersystemen voor analyse van elektrocadiogrammen

Met de introductie van de nieuwe ECG-1500 computer serie door Digital Equipment Corporation zijn de levensreddende technieken van computer-ondersteunde elektrocadiografie binnen het bereik van zelfs het kleinste ziekenhuis gekomen. Een investering van Hfl. 328.100 is voldoende om over de goedkoopste en momenteel snelste elektrocadiografische analyse apparatuur te kunnen beschikken.

Opgebouwd rond de veelzijdige PDP-15 computer accepteert het ECG-1500 systeem – hetzij rechtstreeks, het zij via dataphone – de gegevens van elders opgestelde terminals. Het systeem is compatibel met alle frequent toegepaste automatische drie-kanaals ECG-recorders, waaronder de Marquette series 2000 en de Hewlett-Packard 1515.

De bediening is uiterst eenvoudig. De 10 elektroden van een standaard 12-draads elektrocadiograaf worden op de patiënt bevestigd terwijl de operator inmiddels via het toetsenbord van de recorder alle persoonlijke gegevens van de patiënt invoert. De plaatselijk beschikbare ECG-apparatuur wordt op het computer interface aangesloten. De gegevens van elders opgestelde apparatuur kunnen via de normale telefoonlijnen worden over-

gebracht. Tijdens de opname van het elektrocadiogram worden de gegevens onmiddellijk aan de computer toegevoerd die deze in een on-line, real-time bewerking interpreteert. Binnen 10 seconden na binnenkomst van deze gegevens krijgt de arts een protocol verstrekt dat zowel een beschrijving van de symptomen als een diagnose bevat.

In dit verslag zijn verder opgenomen alle afzonderlijke meetresultaten, hart-as afwijkingen, golfpatronen en een evaluatie van het totale ECG. Voorts bevat het rapport een overzicht waarbij het elektrocadiogram wordt ingedeeld in een van de vier categorieën welke de mate van waarschijnlijkheid aangeven dat de patiënt aan een hartkwaal lijdt.

UITBREIDING 1900-SERIE VAN ICL

ICL heeft de 1900 serie met een tweetal nieuwe computers uitgebreid: de 1901S en de 1903T.

a. De ICL 1901S

Met een capaciteit, die ligt tussen die van een 1901A en een 1902A is de 1901S een computer, die zich goed leent voor gebruik in de kleine en middelgrote onderneming.

De centrale verwerkingseenheid beschikt over een geheugen van maximaal 16K woorden (van 24 bits elk). De cyclustijd is 2 micro-seconden per half woord.

Tot de aansluitbare randapparatuur behoren een ge-

Het nieuwe ECG-systeem van Digital



integreerde regeldrukker, met een regelbreedte van 132 posities en afdruksnelheden van 300 of 600 regels per minuut, een klein model kaartlezer met een snelheid van 300 kaarten per minuut, magneetbandgeheugens met snelheden van 20 tot 80 Kc/sec. en een nieuw type verwisselbaar schijfgeheugen, Dual EDS of DEDS genaamd, dat een opslag capaciteit van $2 \times 6,5$ miljoen tekens of 2×8 miljoen tekens heeft. De DEDS van 2×8 miljoen tekens kan nog worden uitgebreid met een of twee extra transporteenheden van 8 miljoen tekens.

De 1901S heeft zes kanalen waarvan vier voor aansluiting van standaard randapparatuur van de 1900 Serie, waaronder ook graph plotters en documentenlezers. Als software is voor de 1901S beschikbaar de complete standaard software van de 1900 Serie; als operating system komt GEORGE 1S in aanmerking.

Dankzij de volledige hardware- en software-compatibiliteit geeft doorgroei naar grotere modellen van de 1900 Serie geen problemen.

b De ICL 1903T

De 1903T valt qua capaciteit tussen de 1903S en de 1904A in. De technologie van deze computer laat zien, dat de geavanceerde technieken van de grotere modellen van de 1900 Serie geleidelijk aan beschikbaar komen voor de kleinere. Zo werkt de centrale verwerkingseenheid van de 1903T met een halfgeleider geheugen (MOS-geheugen) met een capaciteit van 64K tot 192K woorden (van 24 bits elk). De cyclustijd van een woord is 800 nanoseconden.

De centrale verwerkingseenheid heeft 31 aansluitingsmogelijkheden voor randapparatuur, waarvan 13 kanalen voor de snelle en 18 voor de langzame periferie. Een van de 'snelle' kanalen is gereserveerd voor zeer grote overdrachtsnelheden (tot $1\frac{1}{2}$ miljoen tekens per seconde).

Optioneel zijn tevens verkrijgbaar een verwerkingseenheid voor drijvende kommagerekeningen en een 'paging-unit'. Met deze laatste is het mogelijk met een virtueel geheugen van 3 miljoen woorden te werken. De virtuele geheugentechniek is hiermee binnen het bereik van de middelgrote computergebruiker gekomen. Het operating system GEORGE 4, oorspronkelijk ontwikkeld voor de paging versies van 1904A en groter, is zonder wijziging ook op de 'paged' versie van de 1903T bruikbaar. Voor het 'normale' gebruik van de 1903T staat het operating system GEORGE 3 ter beschikking. De compatibiliteit van de 1903T met de rest van de 1900 Serie is volledig, zowel qua hardware als qua software. De 1902S en 1903A gebruikers kunnen gemakkelijk doorgroeien naar een 1903T. De 1903T gebruiker zal geen moeite hebben met de 'overstap' naar een 1904S.

HEWLETT-PACKARD INTRODUCEERT TAFEL-COMPUTER-CALCULATOR

Hewlett-Packard nieuwste tafelcomputer, model 9830A combineert de mogelijkheden van grotere computers met het bedieningsgemak van voorgaande tafelrekenmachines. Het instrument gebruikt de programmeertaal BASIC (vrijwel identiek met BASIC van Honeywell Bull), heeft een toetsenbord als van een telexmachine, geeft op de ingebouwde visuele display cijfers en letters weer en heeft een ingebouwd magneetbandgeheugen op



De Hewlett-Packard tafel-computer-calculator 9830.

cassette. De bijbehorende snelle regeldrukker geeft met calculatorsnelheid een afdruk op papier.

De 9830A heeft in combinatie met de snelle regeldrukker 9866A een aantal mogelijkheden die hem tot een volwaardig equivalent maken van een kant en klaar geprogrammeerde minicomputer. De totale geheugenomvang omvat 40 k - bytes, van elk acht bits. Het operating system neemt daarvan 15 k - bytes in, die echter onuitwisselbaar in het instrument voorhanden is. Dat wil zeggen dat de 9830A voor gebruik *niet* hoeft te worden geladen zoals een minicomputer. De 9830A is te vergelijken met een minicomputer met een geheugenomvang van 10 à 12 k woorden, waarbij de compiler in het kerngeheugen moet worden gebracht.

De calculator gebruikt als programmeertaal het zeer eenvoudige BASIC. Instructies en programma's worden via het standaard schrijfmachine toetsenbord ingebracht en weergegeven op de 32 karakter-posities tellende uitlezing.

Een met cassettes werkend magneetbandgeheugen is vast ingebouwd en legt gegevens en programma's vast in een vorm die door de gebruiker kan worden bepaald. De magneetband-eenheid kan in twee richtingen zoeken en heeft een interruptie-mogelijkheid. Per cassette kan 80 k bytes aan informatie worden vastgelegd.

De regeldrukker type 9866A werd door Hewlett-Packard speciaal voor model 30 ontwikkeld.

Het is een geruisloze, thermische printer die per minuut 250 regels kan afdrukken van elk 80 letters en cijfers. (Dat komt neer op 330 karakters per seconde). De karakters worden opgebouwd uit een matrix van 5×7 punten. De printer wordt gemonteerd boven op de tafelcomputer; dat kan op elk willekeurig moment geschieden. Zonder verandering in programmatuur kan de printer worden vervangen door een HP 9861A elektrische schrijfmachine.

Het basisgeheugen van de calculator is op twee manieren uit te breiden: door toevoegen van extra werkgeheugen

en met insteekbare 'ROM's' (Read Only Memories), functieblokken zoals die door Hewlett-Packard ook voor voorgaande tafelcomputers werden ontwikkeld. Een uitgebreide serie van randapparatuur is leverbaar. Model 30 geeft resultaten weer met een nauwkeurigheid van 12 cijfers. Alle goniometrische functies zijn ingebouwd; daarvoor behoeft dus geen speciaal functieblok te worden ingestoken.

Getallen kunnen behalve via het schrijfmachine-toetsenbord ook worden ingebracht met de cijfertoetsen die zich aan de rechterkant bevinden. Voor het snel en gemakkelijk inbrengen van getallen zijn deze toetsen in telmachine-configuratie aangebracht. Tien speciale functie-toetsen completeren het toetsenbord.

Met dit nieuwe apparaat lijkt de kloof tussen traditionele rekenapparaten en minicomputers overbrugd te zijn. Wanneer Hewlett-Packard de prijs (waarover nog geen gegevens beschikbaar zijn) acceptabel weet te houden, zal de 9830 zeker in een behoefte kunnen voorzien.

PROGRAMMEERBARE VISUAL DISPLAY VAN CGE

De Compagnie Générale d'Electricité (CGE), gevestigd te Den Haag, introduceerde onlangs de SPD10/20, een programmeerbare beeldschermterminal.

De SPD 10/20 beschikt o.a. over een 4K minicomputer, waardoor de terminal naar ieders wens te programmeren is; hierdoor kunnen alle bestaande beeldschermen gesimuleerd worden zonder herprogrammering in de hoofdcomputer. Programmering geschiedt via een papertape, die evenals de gehele terminal in de ASCII-code opereert. Referenties van CGE noemen o.a. gesimuleerde terminals van IBM (1050, 2260), van UNIVAC (DCT 2000), BURROUGHS (TC 500) en van RCA (750, 751, 752). Zowel buffer als de (optionele) printer beschikken over 132 posities. Aan de SPD 10/20 kunnen, behalve de reeds genoemde printer, ook kaartlezers, schijfeneenheden, etc. worden gekoppeld, waardoor deze terminal bijvoorbeeld als remote entry systeem dienst kan doen.

KORTE BERICHTEN

Gebruikte computers

Computer Resale Brokers (CRB), een Engels bedrijf met sinds kort een vestiging in Amstelveen, verleent bemiddeling bij de aankoop en verkoop van gebruikte computers en randapparatuur. Tevens kan CRB de te leveren apparatuur vaak in leasing geven.

Andere diensten van CRB zijn:

- makelaardij bij de handel van gebruikte apparatuur tussen klant en fabrikant
- taxatie op basis van te verwezenlijken prijzen
- onderhoudsservice onafhankelijk van de fabrikanten

Delta-Lloyd bestelt Honeywell Bull computer

Delta-Lloyd Verzekeringsgroep N.V., één der grootste concerns op verzekeringsgebied in Nederland, heeft bij Honeywell Bull een groot computersysteem besteld uit de Serie 6000.

De aanvangsconfiguratie zal bestaan uit een model 6060 met een centraal geheugen van 652 KB, de gebruikelijke randapparatuur waaronder een schijfengeheugen van ± 1 miljard posities en een speciale data-communicatie

computer ten behoeve van telecommunicatie.

De waarde van dit systeem bedraagt 9 miljoen gulden. De steeds stijgende behoefte tot centrale gegevensopslag en de verwerking hiervan hebben geleid tot de keuze van één centraal computersysteem. Deze ontwikkeling zal tot gevolg hebben dat de 4 reeds aanwezige computers, welke staan opgesteld bij de verschillende werkmatschappijen, geleidelijk zullen worden afgestoten.

Sociaal Fonds Bouwnijverheid gaat over op Univac-computer

Het administratiekantoor voor de uitvoering van de sociale wetten en de bedrijfseigen sociale regelingen in de bouw, het Sociaal Fonds Bouwnijverheid (S.F.B.), heeft een belangrijke stap gezet op de weg naar volledige automatisering: het S.F.B. bestelde een groot computersysteem bij Univac. Het ligt in de bedoeling de volledige automatisering in fasen te bereiken. De eerste fase, die de uitkeringen krachtens de Ziektewet, de Wet op de arbeidsongeschiktheidsverzekering en de Werkloosheidswet omvat zal medio 1974 operationeel zijn. In de volgende fasen zullen mede het Vacantiefonds, het Risicofonds en het Bedrijfspensioenfonds worden betrokken. De uitverkoren UNIVAC 1106 met de daarbij behorende apparatuur beantwoordt het best aan de eisen van het S.F.B.

Het betreft hier een real-time-systeem. Hierin kan door middel van ruim tachtig beeldschermapparaten rechtstreeks met de computer 'gesproken' worden.

De totale waarde van het systeem bedraagt $\pm f7$ miljoen. Het wordt deels door het S.F.B. gekocht, deels gehuurd. De bedoeling is de computer ook in te schakelen bij de beslissingsprocessen, die leiden tot het vaststellen van uitkeringen respectievelijk te betalen premieën. Daartoe zullen grote gegevensbestanden - 'databank' - worden aangehouden. Aan de bewaking en beveiliging van deze gegevens zal grote zorg worden besteed.

De door het S.F.B. bestelde configuratie ziet er als volgt uit.

- 1 Centrale verwerkingseenheid UNIVAC 1106 met een werkgeheugen van 262.000 woorden; ieder woord bestaat uit 36 bits, waardoor het werkgeheugen een capaciteit heeft van ca. anderhalf miljoen cijfers of letters.
- 6 Snelle magneetbandeenheden UNISERVO 16 met een overdrachts capaciteit van 196.000 cijfers of letters per seconde per eenheid.
- 4 Schijfengeheugens van het type UNIVAC 8440, elk met een bewaar capaciteit van 114 miljoen cijfers of letters en een gemiddelde toegangstijd van 35 milliseconden.
- 1 Achtergrondgeheugen, type UNIVAC FH 1782, met een opslag capaciteit van 12,5 miljoen tekens en een bereikbaarheidstijd van 17 milliseconden.
- 2 Slaafcomputers van het type UNIVAC 1004 voor ponskaarten in/uitvoer en gedrukte uitvoer.
- 81 Beeldschermapparaten van het type UNISCOPE 100.
- 5 Data Communication Terminals, type UNIVAC DCT 1000, voor gedrukte uitvoer op afstand.
- 1 Communication Terminal Module Controller en 3 Communication Terminal Modules voor het onderhouden van verbindingen tussen de computer en de terminals.

NIEUWE BOEKEN IN DE BIBLIOTHEEK

- Aa, H. J. van der (ed.).
INFORMATICS IN GOVERNMENT; an annotated bibliography, prepared on the occasion of the IBI-ICC First World Conference on Informatics in Florence 1972, by the Netherlands Centre for Informatics in Amsterdam.
Rome, IBI-ICC, 1972. 43 pp.
- American Federation of Information Processing Societies (AFIPS).
PROCEEDINGS 1972 SPRING JOINT COMPUTER CONFERENCE; May 16-18, Atlantic City, New Jersey.
Montvale (N.J.), AFIPS Press, 1972. 1217 pp.
- American National Standards Institute.
AMERICAN NATIONAL STANDARD VOCABULARY FOR INFORMATION PROCESSING.
New York, AMA Standards Institute, 1972. 128 pp.
- COMPUTER IN DE GENEESKUNDE EN GEZONDHEIDSZORG, DE; voordrachten gehouden op het Nationaal Symposium Medische Informatics, Utrecht, 22-23 oktober 1971 georganiseerd door de Stichting ter Bevordering der Informatica in de Geneeskunde en Gezondheidszorg.
Lochem, De Tijdstroom, 1972. 102 pp.
- Farr, M. A. L., B. Chadwick Grad and K. K. Wong.
SECURITY FOR COMPUTER SYSTEMS.
Manchester, N.C.C., 1972. 172 pp.
- Fuchs, W. R.
CYBERNETICS FOR THE MODERN MIND; transl. by K. Kellner.
New York, Macmillan, 1971. 357 pp.
- Hoernes, G. E. und M. F. Heilweil.
BOOLESCHE ALGEBRA UND LOGIK-ENTWURF; eine programmierte Einführung; 2. verb. Aufl.; aus dem amerikanischen übers.
München etc., Oldenbourg, 1972. 291 pp.
- International Labour Office,
AUTOMATION IN DEVELOPING COUNTRIES; round table discussion on the manpower problems associated with the introduction of automation and advanced technology in developing countries, Geneva 1-3 July 1970.
Geneva, I.L.O., 1972. 246 pp.
- Jaffee, C. L.
EFFECTIVE MANAGEMENT SELECTION: THE ANALYSIS OF BEHAVIOR BY SIMULATION TECHNIQUES.
Reading (Mass.) etc., Addison-Wesley, 1971. 150 pp.
- Kunz, W. und H. Rittel.
DIE INFORMATIONSWISSENSCHAFTEN; ihre Ansätze, Probleme, Methoden und ihr Ausbau in der Bundesrepublik Deutschland.
München etc., Oldenbourg, 1972. 137 pp.
- Laski, J. G.
INFORMATIKS AS A SCIENCE OR THE SCIENCE OF INFORMATIKS.
Warszawa, Computation Centre Polish Academy of Science, 1972. 12 pp.
- Marsal, D
KLEINCOMPUTER; ein Handbuch für ihre Programmierung in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik; unter Mitarbeit von W. Güntel, H. Kiel, H. Ulrich Illner et al; mit 210 Programmen und ausführlichen Anleitungen für die Maschinenbedienung.
München, Hanser Verlag, 1972. 568 pp.
- Nationaal Ziekenhuisinstituut; sectie automatische informatie verwerking.
RAPPORT INZAKE COMPUTERGEBRUIK IN NEDERLANDSE ZIEKENHUIZEN.
Utrecht, Nationaal Ziekenhuisinstituut, 1972. 35 pp.
- Philips Research Laboratories.
GRAFISCHE VOORSTELLING VAN FUNKTIES OP DE REGELDRUKKER VAN DE EL X8; door W. P. J. Fontein.
Eindhoven, Philips, 1972. 17 pp.
- Remmen, F.
INLEIDING TOT DE INFORMATICA.
Leiden, Stenfert Kroese, 1972. 94 pp.
- SIEMENS AG.
LIDIA; eine Autorensprache für Rechnerunterstützte Unterweisung (von D. Nebendahl und P. Stobbe).
München, Siemens, 1972. 23 pp.
- Stichting het Nederlands Studiecencentrum voor Informatica.
PRODUKTIEBEHEERSING; symposium in Rai congrescentrum op 18 en 19 oktober 1972.
Amsterdam, S.N.S.I., 1972.
- Yourdon, D.
DESIGN OF ON-LINE COMPUTER SYSTEMS.
Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, 1972. 608 pp.

ELDERS GELEZEN

- Computer versnelt taxi service. De Yellow Cab Company in het Amerikaanse Los Angeles is qua verzorgingsgebied het grootste taxibedrijf ter wereld. De 700 taxi's van het bedrijf doorkruisen dagelijks een gebied van ruim 1000 vierkante kilometers en het totale wagenpark legt dan ook jaarlijks een aanzienlijke afstand af; ruim 72 miljoen kilometer ofwel 200 maal de afstand van de aarde naar de maan. Op het hoofdkantoor van het bedrijf komen dagelijks gemiddeld 16.000 aanvragen voor een taxi binnen. Om aan deze gigantische hoeveelheid zo goed mogelijk te voldoen heeft het bedrijf een computer in gebruik genomen, waarmee iedere binnenkomende aanvraag zo efficiënt mogelijk wordt afgehandeld.

Daartoe is de plattegrond van het verzorgingsgebied onderverdeeld in 200 gebieden en alle namen van straten, lanen en pleinen zijn opgeslagen in het geheugen van de computer. Wanneer een aanvraag binnenkomt wordt deze door de operator door middel van een beeldscherm eenheid doorgegeven aan de computer, welke ogenblikkelijk bepaalt uit welke van de 200 gebieden de aanvraag afkomstig is. De computer speurt dan direct de dichtstbijzijnde beschikbare taxi op en geeft deze informatie via de beeldscherm eenheid door aan de operator. Deze geeft dan de opdracht via de radio door aan de bestuurder van de betreffende wagen.

In totaal zijn 8 beeldscherm eenheden met de computer verbonden. Met de beeldscherm eenheden wordt de computer tevens gevoed met gegevens over de plaats van bestemming, de lengte van de rit en het aantal binnenkomende aanvragen. Deze gegevens, tezamen met informatie die tijdens de verwerking van het oproepsysteem wordt vastgelegd, worden door een tweede computer verwerkt tot statistische rapporten. Met deze tweede computer wordt tevens de boekhouding en de loonadministratie verwerkt. De taxichauffeurs zijn bijzonder enthousiast over het systeem. Het wagenpark wordt veel efficiënter gebruikt en ook de wachttijden voor de cliënten zijn sinds de ingebruikname van het systeem aanmerkelijk bekort.

- Kankerbestrijding. Kankerchirurgen van het Columbia Research Center werken nauw samen met een computer bij het zoeken naar optimale behandelingsmethoden voor darm- en borstkanker. Zij gebruiken een speciaal computerprogramma: Cancer Management and Education Optimization (CAMEO), waaraan technici en kankerspecialisten jarenlang hebben gewerkt.

De informatie in het geheugen van de computer wordt voortdurend bijgewerkt met de laatste ontdekkingen en de nieuwste behandelingstechnieken op dit terrein.

De artsen, die met CAMEO werken, zijn er van overtuigd dat deze methode van adviseren kan worden uitgebreid tot het gehele gebied van de kankerbehandeling en dat dit programma van groot nut zal zijn bij het opleiden van kankerspecialisten.

In de Verenigde Staten eiste darmkanker in 1971

ruim 35.000 en borstkanker meer dan 30.000 slachtoffers. Alleen longkanker overtrof deze trieste records, vandaar dat de volgende stap zal zijn het integreren van longkankerbehandelingen in CA-MEO.

In de praktijk zoekt een kankerspecialist met behulp van een beeldcommunicatiestation naar een voor zijn patiënt optimale behandelingstechniek. Hij beantwoordt vragen die het programma stelt en met de ingevoerde gegevens kan de computer de soort, de omvang, de mate en de exacte plaats van de kankerwoekering identificeren. In minder dan een minuut werkt de computer zich door reusachtige hoeveelheden informatie heen, die zijn vastgelegd in een beslissingsmodel. Het resultaat is dat de computer op het beeldscherm een opgave projecteert van de voor dit geval allerbeste behandelingsmethoden in volgorde van effectiviteit.

De computer kan echter niet meer dan de speld in een hooiberg terugvinden, die een andere arts er ooit eens heeft ingestopt, maar die precies het antwoord is op de vraag van de zoekende medicus.

Helaas kunnen nog niet alle vormen van kanker worden genezen, maar de specialisten van het Cancer Research Center geloven met dit systeem een nieuw en krachtig wapen in de strijd tegen hun aartsvijand in handen te hebben.

- Automatische onderhoudsregistratie automobielen. Een perfecte staat van onderhoud en uitlaatgassen die luchtverontreiniging tot een minimum beperken, worden met behulp van een computer nagestreefd door Shufeldt Cadillac Inc. in Southdale. Een computer houdt het onderhoudsschema voor iedere individuele autobezitter bij en stelt - afhankelijk van de kilometerstand - onderhoudsdiagnoses op voor vijftientig vitale auto-onderdelen, variërend van bougies en koelsysteem tot cardan-as en banden. Hierdoor hoeven de klanten van dit autobedrijf zich niet meer te bekommeren om de onderhoudsstaat van hun auto's, zolang zij gehoor geven aan de periodieke oproepen van de computer om de garage te bezoeken.

Vooruitlopend op de federale milieubeschermingswet die in Amerika in 1975 ten volle van kracht wordt, wordt bij dit geautomatiseerde onderhoudssysteem bijzondere aandacht aan de uitlaat besteed. Hoewel de klant beslist of de door de computer geadviseerde onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd, is deze vrijheid nu reeds door de overheid beperkt ten aanzien van de uitlaat. De wet schrijft een aantal onderhoudsbeurten toe bij zekere kilometerstanden.

Los daarvan zijn enkele voordelen van dit onderhoudssysteem, dat de auto's door een goede staat van onderhoud veiliger zijn, minder milieu-overlast veroorzaken en een hogere inruilwaarde krijgen.

- Oud-NOVI-directeur. De oud NOVI-directeur, prof. A. J. van 't Klooster, is m.i.v. 1 december 1972 toegetreden tot de raad van commissarissen van de Combinatie van samenwerkende Rekencentra. Hierin hadden reeds zitting prof. dr. M. Euwe en de heer W. J. Muhring. Tot de activiteiten van de C.S.R. behoren inputverzorging, het ontwikkelen van standaardpakketten, makelaardij in computertijd en opleiding van ponstypistes.

Op zoek naar kosmisch vuurwerk. De legendarische ster die de wijzen uit het Oosten de weg wees naar Bethlehem en die zelfs overdag aan de hemel fonkelde, is waarschijnlijk een exploderende ster of supernova geweest.

Supernovae zijn zeldzame verschijnselen aan de hemel en vormen een gewild studie-object voor astronomen.

Het spectaculaire kosmische vuurwerk is het gevolg van het feit dat een ster in enkele dagen tijds de 'brandstof' verbruikt, waarover een stabiele ster, zoals onze zon, miljarden jaren doet. Om een idee te krijgen van dit hemelse geweld: als een supernova op de plaats van onze zon zou exploderen, zou de aarde in haar geheel verdampen.

Doordat een supernova, waarvan resten in bijvoorbeeld de Crabnevel nog zichtbaar zijn, inzicht kan verschaffen in de formatie van de materie, willen astronomen van het New Mexico Institute of Mining and Technology geen kans voorbij laten gaan om getuige te kunnen zijn van het ontploffen van een ster. Daarom hebben zij een grote optische telescoop, die staat opgesteld op een hoge top in het Magdalenagebergte in New Mexico, draadloos verbonden met een computer die zich elders bevindt. De computer stuurt de telescoop met betrekkelijk hoge snelheid langs de sterrenhemel, waarbij de minste of geringste toename van lichtintensiteit van sterren en melkwegstelsel wordt gesignaleerd. In

vier uur tijd voert de computer de telescoop langs vierduizend galactische stelsels, waarbij de lichtsterkte van de sterren afzonderlijk wordt geregistreerd.

Vervolgens wordt dezelfde zwerftocht door de ruimte herhaald en vergelijkt de computer de nu ontvangen lichtsterkten met de eerder gedane waarnemingen, waarvan de waarden in het computergeheugen zijn vastgelegd. Wanneer een lichtsterkteverandering wordt geconstateerd, kan dit duiden op het begin van een supernova. Voorbij een bepaald kritisch punt slaat de computer alarm en richt hij de telescoop haarscherp op het 'verdachte' punt.

De gewaarschuwde astronomen kunnen dan direct hun spectrografische analyses uitvoeren.

E. den Bult

nu input & output



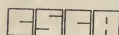
Computercentrum, Serac" b.v.
service-verlenend elektronisch reken- en
administratie-centrum
Robert Kochlaan 108-110, Haarlem
tel. (023) 334328

PONSAM B.V.

Ponsam b.v.
computer servicecenter Amstelveen
Stationstraat 6-8, telefoon 020-456745



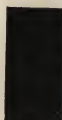
C.A.S. computer assistance service b.v.
van tuyl van serooskerkenplein 2
tel. 020 - 715164 - Amsterdam



C.S.C.A.
Computer Service Center Amsterdam b.v.
Sarphatistraat 95, Telefoon 020-229687

1
2
3
4

- De vier: Een combinatie van vier automatiseringsbedrijven, drie in- en een outputbedrijf, die met behoud van eigen identiteit een hechte basis voor samenwerking hebben gevonden.
- De vier: is het in eigen beheer hebben van 2 snelle computers, randapparatuur en 50 pons- en controle ponsmachines.
- De vier: Uw garantie voor het feitloos uitvoeren binnen eigen combinatie van al uw automatiseringsprojecten.
- De vier: Het betaalbaar houden van uw start- en/of verdere automatisering.



De vier: Bundeling van opgedane ervaring en erkende kwaliteit.

De vier: Een nieuwe image voor gedegen vakmanschap.

de vier

de combinatie van vier
automatiseringsbedrijven
telefoon 023-334328

4



Technische Hogeschool
Delft

Bij de vakgroep Informatica van de Afdeling der Algemene Wetenschappen (onderafdeling der Wetkunde) kan worden geplaatst een

wetenschappelijk medewerker

De Vakgroep omvat drie gewone leerstoelen en één buitengewone. Voor deze laatste (toegepaste informatica) wordt een medewerker gezocht die: — is afgestudeerd in de technische of de economische wetenschappen; — uitgesproken belangstelling heeft voor de methoden en technieken van het ontwerpen en ontwikkelen van informatiesystemen; — enige jaren in een algemeen rekencentrum heeft gewerkt aan grote computertoepassingen. Ervaring met het opleiden van systeemontwerpers strekt tot aanbeveling. Zijn taak zal bestaan uit het mede-voorbereiden en evalueren van de collegestof en de vervanging van de hoogleraar die één dag per week aan de Technische Hogeschool is verbonden. In verband daarmee wordt een grote mate van zelfstandigheid en initiatief verwacht. Aanstelling vindt, afhankelijk van leeftijd en ervaring, plaats in het rangenstelsel der wetenschappelijke medewerkers.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds. Geïnteresseerden worden verzocht binnen veertien dagen hun sollicitaties te richten aan: het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. A.7218 in de linkerbovenhoek van de brief.

Inlichtingen worden gaarne telefonisch verstrekt door de desbetreffende hoogleraar Prof. drs. B. K. Brussaard, overdag tel. 010-655611 of 's avonds 010-204675.

AGENDA

Congressen, conferenties tentoonstellingen

1973:

12-16 februari

Frankfurt, Germany

Minicomputers and Pheripherals Exhibition

Contact: Mr. C. E. Wall, Project Officer, Northern Europe; Office of International Trade Promotion, BIC-946, U.S. Department of Commerce, Washington, D.C. 20230, U.S.A.

19 februari-2 maart

München

Advanced course on software engineering

Contact: F. L. Bauer, Mathematisches Institut der Technischen

Universität München, - Software Engineering - D-8000 München 2, Arcisstrasse 21, Germany.

27-28 februari, 1 maart

Jack Tar Hotel, San Francisco

Comcon 73, 7th Annual IEEE Computer Society International Conference

Contact: Dr. Mitchell, National Security Agency, R55, Fort George C. Meade, MD 20755, U.S.A.

5-9 maart

Toulouse

Medical Data Processing Symposium

Contact: IRIA Service des Relations Extérieures, Domaine de Voluceau, B.P.-78150-Rocquencourt, France.

26-30 maart

Coliseum and New York Hilton Hotel, New York

IEEE International Convention and Exhibition (Intercon)

Contact: J. H. Schumacher, IEEE, 345 East, 47th Street, New York, NY 10017, U.S.A.

28-30 maart

Nürnberg

Kybernetik Kongress 1973

Contact: VDE-Tagungsorganisation 6, Frankfurt a.M. 70, Stressemannallee 21, Germany.

Bos Kalis Westminster Dredging Group N.V.

De Bos Kalis Westminster Dredging Group N.V. zoekt op korte termijn een ervaren

APPLICATIE PROGRAMMEUR

De belangrijkste eisen welke aan de kandidaten worden gesteld zijn:

- Het kunnen programmeren in cobol.
- Kennis van rpg strekt tot aanbeveling.
- Tenminste 2 jaar ervaring met een computerconfiguratie met schijfeneenheden.
- Vooropleiding :
middelbaar niveau.
kennis van administratieve toepassingen.
- Kennis van de engelse taal met name op vaktechnisch gebied.
- Zelfstandig bepaalde taken in een projectgroep kunnen uitvoeren.

Geboden wordt:

- Een interessante, zelfstandige werkkring.
- Goede primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden.

Brieven met uitvoerige gegevens over opleiding en ervaring kunnen worden gezonden aan de Personnel Manager.

Bos Kalis Westminster Dredging Group N.V.
Rosmolenweg 20, Papendrecht, Telefoon 01850-50077



2-5 april
Essex University Essex
Software for Telecommunications
Contact: Mrs. Penelope Paterson, Institution of Electrical Engineers Press Office, Savoy Place, London WC2R OBL, U.K.

4-6 april
Erlangen
NTG/IEEE Conference 'Signalprocessing'
Contact: Prof. Dr. Ing. Schüssler, Institut für Nachrichtentechnik, Universität Erlangen-Nürnberg, 8520 Erlangen, Egerlandstrasse 5, Germany.

10-12 april
Nottingham University
Datafair 73
Contact: The British Computer Society, 29 Portland Place, London, WIN 4AP, U.K.

10-13 april
Budapest
Second International Conference on Programming Languages for Numerically Controlled Machine Tools (Prolamat 73)
Contact: Prolamat 73, Budapest 112, P.O. Box 63, Hungary.

30 april-2 mei
Austin, Texas
Fifth Annual ACM Symposium of Theory of Computing
Contact: Dr. A. V. Aho, Computing Science Research Centre, Room 2C-522, Bell Laboratories, Murray Hill, N.J. 07974, U.S.A.

16-18 mei
Luxembourg
First European Congress on Documentation Systems and Networks
Contact: C.E.C.DG Diffusion des connaissances, 29 rue Aldringen, Luxembourg.

22-25 mei
Grosvenor House Hotel, London
World Micrographics
Contact: The Secretary, IMC 73 Programme Committee, 109 Kingsway, London, WC2B 6PU, U.K.

28-31 mei
Algiers
IFAC-IFORS Conference on Systems Approaches to Developing Countries
Contact: Mr. Y. Mentalechta, Chairman of the Organizing Committee, Directeur Général de la Formation et de la Recherche, Commissariat à l'Informatique, 4, boulevard Mohamed V, Algiers, Algeria.



VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Aan de Economische Faculteit bestaat een vacature voor een

half-time wetenschappelijk medewerker

voor de OPERATIONELE ANALYSE.

Zijn taak bestaat uit:

- meewerken aan het opstellen van de stof voor colleges en tentamens;
- begeleiden van studenten bij praktisch werk;
- meewerken aan eventueel wetenschappelijk onderzoek.

De gedachten gaan uit naar een afgestudeerde in de Econometrie of een gelijkwaardige opleiding met een duidelijke belangstelling voor praktische toepassingen van de Operationele Analyse.

Salariëring vindt plaats op basis van het voor wetenschappelijke medewerkers geldende rangenstelsel.

U kunt eventueel nadere informatie verkrijgen bij Prof. dr. W. F. Schalkwijk, 's avonds tussen 9.00 en 10.00 uur op telefoonnummer 040 - 86 20 79 of overdag (alleen op woensdag en vrijdag) op telefoon 040 - 78 87 13 (Philips).

U kunt Uw sollicitatie, onder vermelding van vacaturenummer 501-2532, richten aan de Hoofdafdeling Personeelszaken, Postbus 7161, De Boelelaan 1105, Amsterdam.



4-8 juni
Genova

Fifth IFAC Symposium on Automatic Control in Space
Contact: Dr. Franco Bertoldi, Istituto Internazionale delle Comunicazioni, Via Pertinace, Villa Piaggio, 16125, Genova, Italy.

4-8 juni

Coliseum, New York
National Computer Conference and Exposition
Contact: AFIPS Headquarters, 210 Summit Ave., Montvale, N.J. 07645, U.S.A.

12-15 juni

The Hague
Third IFAC Symposium: Identification and System Parameter Estimation
Contact: IFAC 1973 c/o KIVI, 23 Prinsessegracht, The Hague, Netherlands.

12-15 juni

Belgrade
17th Annual EOQC Conference: Quality and Consumer Satisfaction

Contact: JUSK, Kneze Milosa Broj 9-11, Belgrade, Yugoslavia
17-23 juni

Dresden, DDR

IMEKO VI: Messtechnik und Messdatenverarbeitung für die Automatisierung

Contact: IMEKO-Sekretariat, Budapest 5, Ungarische Volksrepublik, P.O. Box 457.

18-21 juni

Ischia

Third IFAC Symposium: Sensitivity, Adaptivity and Optimality
Contact: A. Locatelli, Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica, Politecnico di Milano, 32 Piazza L. da Vinci, 20133, Milano, Italy.

25-29 juni

Ashkelon, Israel

IEEE International Symposium on Information Theory

Contact: Dr. N. J. A. Sloane, Rm.2C-363, Bell Laboratories, Murray Hill, N.J.07974, U.S.A.

26-28 juni

University of Grenoble, Grenoble

Ervaren systeem-analist

Bank Mees & Hope is een snel groeiende handelsbank. Op de computerafdeling van ons hoofdkantoor te Amsterdam zal in verband met de voortschrijdende automatisering binnenkort een Siemens computer 4004/135 in gebruik worden genomen.

Wij zoeken daarom enige ervaren systeemanalisten.

Kandidaten dienen tenminste een middelbare schoolopleiding te hebben voltooid, SPD, AMBI of een vergelijkbare opleiding te hebben ge-

volgd of hiervoor nog te studeren.

Ervaring met een van de hogere programmeertalen alsmede ervaring als systeemanalist zijn vereist.

Wij bieden een goed salaris, een prettige werksfeer en goede secundaire arbeidsvoorwaarden.

Indien U belangstelling hebt voor deze functie verzoeken wij U een schriftelijke sollicitatie te richten aan de afdeling Personeelzaken, Herengracht 548, Amsterdam.

Voor nadere inlichtingen kunt U 020 - 21 32 13 toestel 2109 bellen.



BANK MEES & HOPE NV

International Workshop on Computer Architecture
Contact: Grenoble Accueil, 9, Boulevard Jean Pain, 38000,
Grenoble, France.

2-5 juli
Oslo
IFAC-IFIP Symposium on Ship Operation Automation
Contact: Kjell Lind, The ship Research Institute of Norway, 7034
Trondheim-NTH, Norway.

9-12 juli
University of Warwick, Coventry
Dynamic Modelling and Control Theory Centre, University of
Warwick, Coventry CV4 7AL, U.K.

13-17 augustus
Sydney
IFAC Symposium on Automatic control in Mining, Mineral and
Metal Processing
Contact: The Secretary, The Institution of Engineers Australia,
157 Gloucester Street, Sydney, NSW 2000, Australia.

22-24 augustus
Rochester
IFAC/IFIP/IFORS Symposium on Dynamics and Control in Phys-
iological Systems
Contact: Prof. G. H. Cohen, Dept. of Electrical Engineering,
University of Rochester, Rochester, N.Y. 14627, U.S.A.

27-31 augustus
Prague
AICA Congress on Hybrid Computation
Contact: Organizing Committee, Dum Techniky CVTS, Gorkého
nám, 23 Prague, Czechoslovakia.

28-30 augustus
Tokyo, Japan
International IFIP/IFAC Conference on Computer Applications
in the Automation of Shipyard Operation and Ship Design.
Contact: Prof. T. J. Williams, Purdue Laboratory for Applied
Industrial Control, Lafayette, Indiana 47907, U.S.A.

4-7 september
Davos
International Computing Symposium 1973
Contact: Dr. H. Lipps, Symposium Chm, International Com-

**ACADEMISCH
ZIEKENHUIS**



GRONINGEN

In het ziekenhuis, dat met meer dan 1000 bed-
den tot één der grootste van Nederland behoort,
wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een
ziekenhuis informatiesysteem.

Met dit systeem moet een middel verkregen
worden, waardoor alle informatie die van be-
lang is voor de behandeling van de patiënt op
iedere gewenste plaats te allen tijde of zeer
frequent beschikbaar zal zijn.

In verband hiermede zoeken wij voor onze
Automatiseringsdienst

systeem- analisten

Wij zouden hiervoor graag in kontakt komen
met:

- A. Candidaten die reeds beschikken over
enige ervaring en in het bezit zijn van
— S.P.D.
— AMBI
of studierend hiervoor

of met

- B. een pas afgestudeerd drs. economie.
De vakken administratieve organisatie en
automatische informatieverwerking strek-
ken tot aanbeveling.

Salaris: afhankelijk van opleiding en ervaring
in nader overleg vast te stellen.

De AOW/AWW premie komt voor rekening van
het ziekenhuis.

Inlichtingen over deze functie worden gaarne
verstrekkt door drs. J. G. H. Rijpma, tel. 050-
139123, toestel 2648.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van het vakaturenummer S-3 te richten aan
de dienst Personeelszaken, Oostersingel 59, Groningen.

puting Symposium 1973, c/o CERN, CH-1211, Geneva
23, Switzerland
Organized by: European Chapters of the ACM

10-15 september
Namur
International Congress on Cybernetics
Contact: Secretariat International Association for Cybernetics,
Palais de Expositions, Place Andre Rijckmans, Namur,
Belgium.

17-21 september
Haifa
Control of Water Resource Systems, an IFAC/IFORS/IMEKO
Symposium
Contact: Prof H. J. Shafer, Technion, Israel Institute of Techno-
logy, Haifa, Israel.

25-28 september
Lafayette
IFAC/IMEKO Symposium on Automatic Control in Glass
Contact: Symposium on Automatic Control in Glass, Division of
Conferences, Room 116, PMC, Purdue University
Lafayette, Ind. 47907, U.S.A.

IAG Activiteiten

5 maart
Stockholm, Sweden
6 maart
Helsinki, Finland
8 maart
Copenhagen, Denmark

} Orientation Seminar on Data Base
Management Systems

2-3 april
London, U.K.
Information Systems Specification and Implementation, Seminar

2-4 april
Zürich, Switzerland
Data Base Management Systems, Seminar

23-25 april
Copenhagen, Denmark
Systems for Financial and Management Control

7-8-10 mei
Germany
Orientation Seminar on Data Base Management Systems

centrum voor
informatie
verwerking n.v.
CVI

CVI behoort tot de grootste computercentra in
Nederland. Wij hebben ongeveer 460
personeelleden in dienst. Zij kozen een beroep
in een modern en dynamisch bedrijf, dat goede
ontplooiingsmogelijkheden biedt.

Bij de afdeling Produktie bestaat momenteel
plaatsingsmogelijkheid voor een



chef job control

De groep Job Control is belast met het plannen
en schedulen van de te verwerken programma's
over meerdere computers.

Wij zoeken voor de leiding van deze groep,
kandidaten, die reeds beschikken over:

- grondige kennis en ervaring t.a.v. de werking
van grote in multiprogramming werkende
computersystemen
- ervaring in het plannen en schedulen van
werk over meerdere computers
- ervaring in een leidinggevende functie
- middelbare schoolopleiding
- een leeftijd tot omstreeks 35 jaar.

Geïnteresseerden worden verzocht hun
schriftelijke sollicitatie met vermelding van
opleiding en ervaring te richten aan:
CVI, afdeling Personeelzaken, Postbus 2233,
Utrecht, tel. 030 - 91 03 10, toestel 361.

Voor telefonische informatie is ons Hoofd
Produktie de heer T.M.G.R. Westra te bereiken
onder nummer 030 - 91 03 10, toestel 311 of
's avonds na 8 uur onder 02208 - 27 84.

11-13 juni
Paris, France
Data Base Management Systems, Seminar
18-20 juni
London, U.K.
Systems for Financial and Management Control
Inlichtingen: IAG, Stadhouderskade 6, Amsterdam, tel. 020-165666

12 feb Systeemontwerp- Utrecht f 2000.00 f 2300.00 dag
technieken
26 feb idem Utrecht idem

Opleidingen welke in februari 1973 aanvangen

aanvang	cursus	plaats	prijs be- gunstiger	niet-beg.	avond/ dag
5 feb	Applicatie- programmeur	Amsterdam	f 2900.00	f 3335.00	dag
26 feb	Bedrijfskunde voor systeemont- werpers (BESO)	Utrecht	f 900.00	f 1035.00	dag
26 feb	idem	Utrecht	idem		dag
5 feb	Systeemontwerp ARDI	Utrecht	f 2500.00	f 2875.00	dag
5 feb	Leergang Be- stuurlijke Infor- matieverwerking	Noordwijk	f 3400.00	f 3900.00	dag

Examens in maart en april 1973

examen	examen- geld	sluitings- datum aanmelding en betaling	datum schriftelijk	mondeling
praktijkexamen Administratieve Automatisering	f 200.00	6-2-73	6-3-73	29-3-73
examen AMBI-d	f 125.00	16-3-73	16-4-73	—
examen AMBI-a	f 125.00	17-3-73	17-4-73	—
praktijkexamen Programmering IBM/360-20	f 125.00	17-3-73	17-4-73	—
examen AMBI-b	f 125.00	24-3-73	24-4-73	—
examen TI	f 125.00	24-3-73	24-4-73	—
examen AMBI-c	f 125.00	25-3-73	25-4-73	—

Op de organisatie-afdeling van ons kantoor te
Amsterdam bestaat een vacature voor een

computer-deskundige als organisatie-adviseur

Het is gewenst dat de aan te trekken functionaris
over ervaring beschikt op het gebied van
automatiseringsadviezen en computerkeuze,
een grote mate van zelfstandigheid aan de dag legt
en als projectleider kan fungeren.

Voor de vervulling van deze functie gaan de
gedachten uit naar een deskundige op het gebied
van

programmering - o.a. Cobol operating-systems

die moet beschikken over een uitgebreide kennis
van computers en periferie-apparatuur o.a.
terminals.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van
opleiding en ervaring te richten aan de heer
Herm. J. Schoenmaker op ons kantooradres,
Dijsselhofplantsoen 18, Amsterdam.

Pelser, Hamelberg, Van Til & Co. | Accountants

Maatschap van registeraccountants

Amsterdam-Arnhem-Breda-Brussel-Doetinchem-Eindhoven

's-Gravenhage-Haarlem-Heerlen-'s-Hertogenbosch-Nijmegen

Rotterdam-Utrecht-Weert



MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De afdeling SYSTEEMONTWIKKELING van de Medische Faculteit Rotterdam is belast met de automatisering van administratieve informatiesystemen en werkt mee aan de realisering van projecten op administratief-wetenschappelijk en medisch registratief terrein.

Deze afdeling zoekt contact met gegadigden voor de functie van:

a. systeem-ontwerper(ster)

(vak. nr. 1539)

die zich zal bezighouden met het ontwikkelen van toepassingen welke liggen op het terrein van financieel, personeel en materieel beheer alsmede de studentenadministratie. De gedachten gaan uit naar een kandida(a)t(e) die, na het behalen van het diploma van de middelbare school, een S.P.D.- of A.M.B. I-opleiding heeft gevolgd. Een ruime ervaring met systeemanalyse en een goede kennis van programmering is voor het goed vervullen van deze functie onontbeerlijk.

Met het oog op het zeer nauw samenwerken met gebruikers worden hoge eisen gesteld aan contactuele eigenschappen.

Leeftijd: tenminste 25 jaar.

b. computer-operator

(vak. nr. 1541)

die zal worden belast met het verwerken van gegevens via een terminal op een elders opgesteld computersysteem. (360/65) en het bedienen van hulpapparatuur. In verband met de uit te breiden apparatuur wordt in de nabije toekomst een uitbouw in de functie verwacht.

De gedachten gaan uit naar een kandidaat, met een Mavo-4 (wiskunde) of Mulo-B-opleiding, die reeds enige jaren ervaring heeft met soortgelijke werkzaamheden.

Leeftijd: tenminste 20 jaar.

De salariëring, volgens Rijksregeling, is afhankelijk van opleiding en ervaring. Premie A.O.W./A.W.W. is voor rekening van de Faculteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het betreffende vakaturnummer, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738, Rotterdam.

Stevin Groep N.V. is de holding van diverse aannemingsbedrijven.
Tot de groep behoren o.a.:

Van Hattum en Blankevoort
Boele & van Eesteren
Van Splunder
Hanab

De concernondernemingen zijn werkzaam op het gebied van de beton- en waterbouw, utiliteits- en woningbouw, leidingwerken, bagger- en grondwerken in binnen- en buitenland.
De omzet van de groep bedraagt ruim 600 miljoen.

Onze automatiseringsafdeling gaat medio 1973 haar informatiesysteem verwerken op een computer met een capaciteit van tenminste 96 k met schijven. Hiervoor verhuist deze afdeling naar ons nieuwe centrale servicecentrum te Haarlem (dicht bij het station).

In verband met deze uitbreiding vragen wij:

senior systeemanalist

welke een middelbare schoolopleiding, h.t.s. en/of s.p.d. en ambi opleiding heeft genoten. Voorts is ruime ervaring op automatiseringsgebied vereist. Hij zal o.m. worden belast met het geven van leiding bij het invoeren van deelprojecten.

systeemanalisten

Voorkeur genieten sollicitanten met een middelbare schoolopleiding, aangevuld met ambi en ervaring met automatisering van administratieve projecten.

senior programmeur en programmeurs

Liefst met middelbare schoolopleiding en enige jaren ervaring op het gebied van applicatieprogrammatuur.

Voor nadere inlichtingen kunt u telefonisch contact opnemen met de heer E. Geest (023) 259441, toestel 20 (eventueel 's avonds (02518) 54166).

Gegadigden worden uitgenodigd hun schriftelijke sollicitaties, welke vertrouwelijk zullen worden behandeld, te richten aan het Hoofd Personeelszaken.

Stevin Groep NV

Vijverweg 22, Bloemendaal. Telefoon 023 - 25 94 41



Op het terrein van administratieve organisatie en automatisering in de Nederlandse Credietbank (100 vestigingen in ons land ; 1600 medewerkers) voltrekken zich belangrijke veranderingen. Zij worden o.m. veroorzaakt door de groei van het bedrijf (gevolg van ons toenemend deelnemen aan de bediening van de retailmarkt) en door steeds grotere behoefte aan beleidsinformatie. De bank werkt thans met Univac 9300-computers en off-line datatransmissie ; studie voor een aanzienlijke uitbouw van het automatiseringsbestel, met krachtiger hardware, is aangevangen.

Bij de bovenstaande ontwikkeling vervullen drie afdelingen belangrijke functies :

- **afd. Administratieve organisatie** : algemene procedures, formulierenbeheer, instructie en dokumentatie, adm. technische hulpmiddelen, efficiency-doorlichting, etc.
- **afd. Systeemontwikkeling** : ontwerp van EDP-procedures
- **afd. Programmering**

Aan het hoofd van iedere afdeling staat een vakbekwaam leider.

Wij zoeken thans een

afdelingsdirecteur organisatie en automatisering

aan wie de leiding over de bovengenoemde drie afdelingen zal worden opgedragen en van wie verwacht mag worden dat hij, behalve een goed leider en organisator, iemand is met zowel theoretisch als praktisch goed inzicht in vraagstukken van administratieve organisatie en automatisering en van de interne controle.

Bedrijfseconomen, accountants en organisatiedeskundigen, die met betrekking tot bovengenoemde gebieden een verdere studie hebben doorlopen en over de nodige ervaring beschikken, beschouwen wij als interessante kandidaten.

Geïnteresseerden voor de positie worden uitgenodigd te schrijven aan de heer H. F. Wittebol, onderdirecteur van de Nederlandse Credietbank belast met personeelzaken, postbus 941, Amsterdam.

Nederlandse Credietbank
de bank waar je goed zit!



**Technische Hogeschool
Delft**

Bij het Stevin-laboratorium van de afdeling der Weg- en Waterbouwkunde kan worden geplaatst een

medewerk(st)er

die zal worden toegevoegd aan de staf van de Computer Servicegroep, welke dienstverlenende werkzaamheden verricht ten aanzien van de voor de laboratoria benodigde programmatuur. Haar/Zijn taak zal bestaan uit het ontwikkelen van applicatie-programmatuur ten behoeve van het onderzoek in de Stevin-laboratoria waar speurwerk wordt verricht op alle terreinen van de civiele wetenschap. De informatieverwerking geschiedt in diverse programmeertalen op een in het laboratorium aanwezige IBM 1130 of op de IBM 360/65 van het Rekencentrum van de Technische Hogeschool.

Kandidaten dienen een middelbare schoolopleiding afgesloten te hebben met goede cijfers voor de wiskundevakken en een aanvang te hebben gemaakt met een cursus W.R.-A of een gelijkwaardige studie. Verzocht wordt bij de sollicitaties afschriften van cijferlijsten in te sluiten. Voor nadere inlichtingen wende men zich tot de heer J. H. Schmidt (tel. 015-133222, toestel 5839).

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring (maximaal te bereiken salaris f 1791,— bruto per maand). A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfondsen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. S 7301/1740 in de rechterbovenhoek van de brief.

NLR

NATIONAAL LUCHT- EN RUIMTEVAART LABORATORIUM

De Afdelingengroep Wetenschappelijke Diensten zoekt voor haar afdeling Toegepaste Wiskunde en Dataverwerking te Amsterdam een

systeemanalist

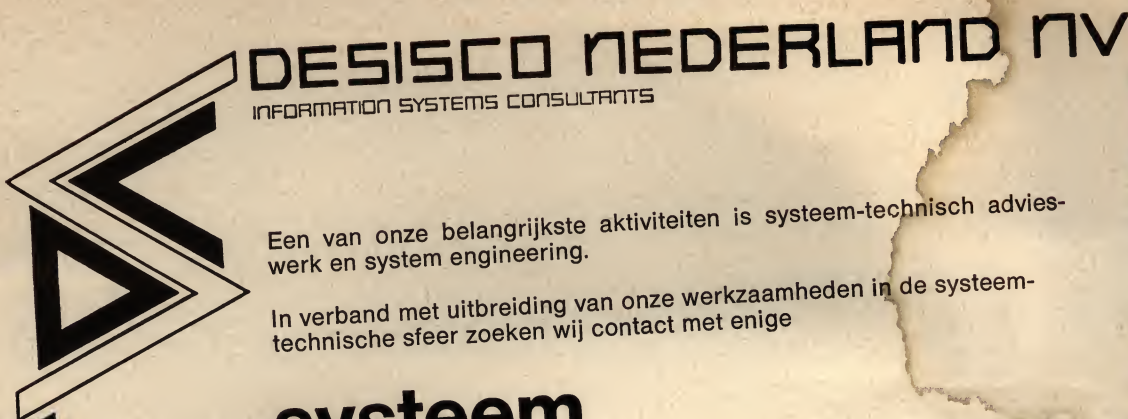
De werkzaamheden, die verricht dienen te worden met een grote mate van zelfstandigheid, liggen de eerstkomende tijd op het gebied van:

- systeemanalyse en programmering bij de geautomatiseerde verwerking van meetgegevens (d.m.v. een CDC SC 1700 gekoppeld aan een CDC CYBER 72) en
- toepassing van een digitale PDP 11/45-computer gekoppeld aan een analoge EAI 680 en een cockpit in een simulator.

De uitvoering van de werkzaamheden vindt plaats in teams, in samenwerking met leden van afdelingen die gespecialiseerd zijn in experimentele aerodynamica en vliegtuiggebruik.

Voor het vervullen van deze vakature wordt gedacht aan iemand met een technisch wetenschappelijk of wiskundig gerichte vooropleiding, met kennis van FORTRAN en ervaring met het gebruik van multiprogramming computers.

Belangstellenden kunnen hun schriftelijke sollicitatie richten aan de directie, Sloterweg 145, Amsterdam.



DESISCO NEDERLAND NV

INFORMATION SYSTEMS CONSULTANTS

Een van onze belangrijkste activiteiten is systeem-technisch advieswerk en system engineering.

In verband met uitbreiding van onze werkzaamheden in de systeem-technische sfeer zoeken wij contact met enige

systeem programmeurs

met minimaal 3 jaar ervaring. Zij dienen grondige kennis en ervaring te hebben met bij voorkeur grote IBM 360 of 370 configuraties en OS/MFT of MVT, of aanzienlijke ervaring met TP technieken.

Wij bieden onze medewerkers uitstekende emolumenten met daarnaast interessante professionele perspectieven.

Sollicitaties, bij voorkeur schriftelijk, te richten aan
DESISCO NEDERLAND N.V., Populierenlaan 595, Amstelveen,
telefoon 020 - 451851.

Systeemontwerper

Ten behoeve van de afdeling Systeemontwikkeling van Akzo Zout Chemie Nederland B.V. te Hengelo (O) vragen wij een systeemontwerper, wiens taak zal zijn: het analyseren, ontwerpen en invoeren van systemen ten behoeve van de automatische verwerking van bestuurlijke informatie.

De systemen zullen voornamelijk betrekking hebben op de verwerking van financieel-administratieve gegevens t.b.v. het management.

Deze functie vraagt een creatieve inbreng op hoog niveau, om de samenhang van de verschillende administratieve systemen te kunnen overzien en hieruit logische modules voor systeemontwikkeling te kunnen definiëren.

De voorwaarden waaraan minimaal moet worden voldaan zijn dan ook:

- zelfstandig kunnen optreden als systeemontwerper;
- HAVO (5 j.) en aanvullende opleiding SPD of AMBI (of studierend daarvoor), waarbij automatiseringservaring tot aanbeveling strekt;
- leeftijd 25-35 jaar.

Voor informatie kan men zich wenden tot Ir. B. Dane, hoofd afdeling Systeemontwikkeling Akzo Zout Chemie Nederland B.V., Hengelo (O). Tel. (05400) - 15533; na kantoortijd (05400) - 19593.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken van Akzo Zout Chemie Nederland B.V., postbus 25, Hengelo (O).



Akzo bundelt de activiteiten van meer dan honderd zestig ondernemingen in de gehele wereld. Deze fabriceren garens en vezels van nylon, polyester, acryl, rayon en glas, kunststoffen, folies, synthetisch leer en rubber, zout, zware en lichte chemische producten, verven, lakken en lijmen, farmaceutische producten, cosmetica, huishoudelijke producten en levensmiddelen.

Akzo Zout Chemie Nederland B.V.
Hengelo.



Siemens zoekt iemand met een vrij zeldzame hobby: formulieren

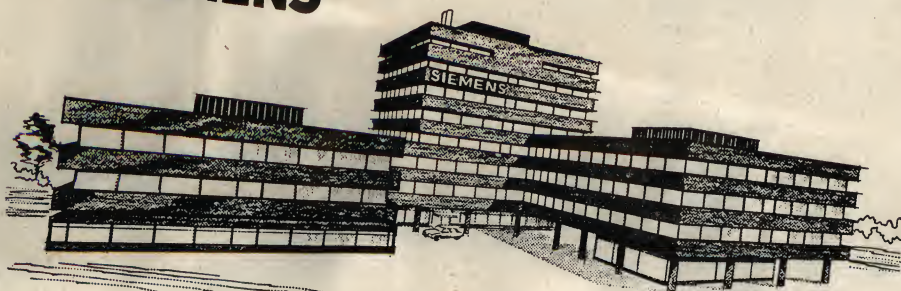
Efficiency schrijven we bij Siemens met een hoofdletter. De consequentie hiervan is, dat wij zeer hoge eisen stellen aan de administratieve begeleiding van alle werkzaamheden. Hierbij spelen formulieren uiteraard een belangrijke rol. Zelfs zó belangrijk, dat we speciaal voor deze formulieren een nieuwe functie hebben gecreëerd:

specialist formulierenbeheer

De eerste vereiste voor deze belangrijke functie is, dat formulieren als het ware uw hobby zijn. Want u gaat formulieren ontwikkelen. En ontwerpen. U bedenkt complete systemen. Als organisator bent u, direkt na het Hoofd Administratieve Organisatie en Automatisering, verantwoordelijk voor een gereguleerde en efficiënte doorstroming van alle formulieren. Dit vergt natuurlijk de nodige kennis en ervaring op dit gebied. Het vergt tevens voldoende contactuele eigenschappen om vlot te kunnen communiceren met personeelsleden op elk niveau. Verder kunnen we alleen maar zeggen, dat u deze zelfstandige functie zelf helemaal moet "maken". U kunt dit dan ook beschouwen als een uitdaging. Een uitdaging, die door het salaris dat we bieden en de groeimogelijkheden binnen ons dynamisch bedrijf alleen maar groter wordt.

Uw reactie die we met belangstelling tegemoet zien kunt u richten onder letter P 908 aan de afdeling Personeelzaken van Siemens Nederland N.V., postbus 1068, Den Haag.

SIEMENS



Het nieuwe hoofdkantoor van Siemens Nederland N.V.
aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag, dat
geheel als kantoorlandschap is uitgevoerd.

vermande zonen bv

Wij hebben ons voorgenomen onze administratie te automatiseren door over te gaan tot ingebruikneming van een Univac 9200 II systeem met schijfgeheugens. Te zijner tijd zal deze apparatuur ook t.b.v. de zetselvervaardiging worden benut.
Nu de globale systeemanalyse is gepleegd, het automatiseringsbeleid is uitgestippeld en de machinekeuze is gedaan, willen wij op korte termijn ons rekencentrum (gedacht wordt aan 5 à 6 personen) gaan bemannen, zodat wij per 1 september a.s. met de invoering kunnen starten.

Om dit te kunnen realiseren vragen wij

automatiseringsdeskundige als hoofd automatisering

In deze zelfstandige functie zal hij in eerste instantie daadwerkelijk betrokken worden bij systeemanalyse, programmering en implementatie. Daarnaast zal hij tevens belast worden met de dagelijkse leiding en supervisie over het overige nog aan te trekken automatiseringspersoneel.

Voorts wordt van hem verwacht dat hij een positieve inbreng levert in de beleidsvorming ten aanzien van automatiseringsaangelegenheden.

Hij zal rechtstreeks ressorteren onder het -hoofd administratie.

Gedacht wordt aan iemand van wie op grond van zijn persoonlijkheid, ervaring en opleiding verwacht mag worden dat hij in deze functie succesvol zal zijn.

Zijn leeftijd zal niet beduidend beneden de 30 jaar moeten liggen.

Als waardevolle ervaring wordt bij voorbeeld gezien het gedurende een aantal jaren werkzaam zijn in een vergelijkbare functie in een middelgroot computercentrum of als projectleider bij een computerleverancier.

Als opleidingseisen worden gesteld:
een goed algemeen ontwikkelingsniveau en een gedegen vakopleiding bij voorbeeld blijkend uit een A.M.B.I.-diploma.

programmeur

Deze functionaris zal primair worden belast met het schrijven van de programma's. Daarnaast zal hij een substantiële inbreng moeten hebben in de systeemontwikkeling, met name de detailanalyse.

Gedacht wordt dan ook aan een programmeur met enkele jaren Cobol of R.P.G. ervaring, die de ambitie heeft om tot systeem-analist uit te groeien.

Deze ambitie zal moeten blijken uit de studieresultaten b.v. ge-vorderde A.M.B.I.-studie.

Zijn leeftijd denken wij vanaf 25 jaar.

Wij zijn: uitgevers en drukkers o.a.
van formulieren,
van los- en vastbladige
boekwerken,
van diverse tijdschriften;

voorts verzorgen wij een
uitgebreid dienstenpakket t.b.v.
gemeentebesturen;

wij leveren (als Vermande Zonen
Onderwijs BV, IJmuiden)
leermiddelen en
schoolbenodigdheden en verzor-
gen totale schoolinrichtingen;

Vermande Dantuma BV, Haarlem
is onze handelsonderneming op
het gebied van kantoor machines
en kantoormeubelen

Een psychologisch onderzoek zal
deel uitmaken van de
selectieprocedure

Telefonisch zijn inlichtingen te
verkrijgen bij de heer H. de Vries
tel. 02550-19013, toestel 15

Schriftelijke sollicitaties, met
relevante gegevens, vergezeld
van een recente pasfoto te richten
aan

De directie van
VERMANDE ZONEN BV
Postbus 548